



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ANNA KAROLINA FIDELIS DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE:
análise das produções realizadas nos programas de pós graduação em educação no
Brasil.**

**Areia
2015**

ANNA KAROLINA FIDELIS DA SILVA

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE:
análise das produções realizadas nos programas de pós graduação em educação no Brasil.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Geglio

AREIA

2015

ANNA KAROLINA FIDELIS DA SILVA

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE:
análise das produções realizadas nos programas de pós graduação em educação no Brasil.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Aprovado em 14 de Dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo César Geglio
Orientador – DCFS/CCA/UFPB

Prof. Msc. Cauby Dantas
Examinador - DCFS/CCA/UFPB

Prof^ª. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias
Examinadora - UEPB

Dedico a todos que de forma direta contribuíram e incentivaram à concretização desse trabalho. Em especial, a minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela dádiva da vida e por me presentear em ter uma família tão preciosa e amigos valiosos, que me fazem perceber e sentir a importância do amor.

A minha família, sobretudo aos meus pais, pelos ensinamentos, carinho, dedicação, esforço, por tudo que fizeram para eu concluir essa etapa e por serem minhas inspirações e exemplos no enfrentamento dos obstáculos da vida.

Ao Prof. Paulo César, minha eterna gratidão, pelo exemplo de educador - que me faz acreditar que sempre é possível ser e fazer melhor -, pela imensa paciência, amizade, apoio e incentivo.

As amigas e amigos que fazem a minha existência ser melhor e mais alegre. Cada um sabe a importância que possui em minha vida. Para eles, uma só expressão: vocês fazem parte de mim!

Aos colegas do curso de Biologia, que fizeram e fazem meus dias serem melhores. Partilhamos momentos incríveis, que contribuíram para que eu conseguisse olhar a vida de maneira diferente, renovadamente.

Aos professores, por ter partilhado um pouco do seu conhecimento e muito da amizade, assim como pelo incentivo e pelo despertar do desejo e da paixão pela docência.

Aos colegas bolsistas do Pibid de Biologia, em especial as integrantes do meu grupo e ao Prof. Mário Luiz, por demonstrarem amizade, companheirismo e parceria durante a minha participação no programa. Sem dúvidas, o Pibid foi um dos melhores presentes que eu ganhei durante a graduação. Sentirei saudades!

A todos vocês, solto o meu grito: **MUITO OBRIGADA!**

*“Se teus sonhos estiverem nas nuvens. Não te preocupes,
estão no lugar certo. Agora comece a construir os alicerces!”
(Autor desconhecido)*

RESUMO

O nosso trabalho teve o objetivo de investigar como as produções acadêmicas têm abordado a discussão sobre a relação da interdisciplinaridade com o ensino de ciências. O foco de análise foram dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação brasileiro. Para isso, recorremos a fontes de registros de trabalhos acadêmicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Ao acessar os ambientes virtuais selecionamos o banco de teses, utilizando os descritores: ensino de ciências e interdisciplinaridade. Observamos que existe uma reduzida quantidade de trabalho com essa temática, e a maioria realizada em instituições concentradas nas regiões Sul e Sudeste do país. Percebemos, também, que os trabalhos discutem a interdisciplinaridade e o ensino de ciências com foco nas práticas e na formação de professores. Embora a interdisciplinaridade seja um aspecto importante na prática educativa e nas dissertações e teses analisadas, observamos que os autores não apresentam uma discussão aprofundada. Em face das análises percebemos a existência de lacunas de investigação, que, em nosso entendimento, são importantes no contexto temático. Assim, destacamos a necessidade de estudos que investiguem e discutam a interdisciplinaridade atrelada à percepção dos alunos, bem como nos livros didáticos, e nos currículos da formação dos professores, além do olhar para a prática dos professores que formam futuros professores.

Palavras-chave: ensino de ciências; interdisciplinaridade; dissertações e teses; revisão bibliográfica.

ABSTRACT

Our work aimed to investigate how the academic productions have approached discussion of the relationship between interdisciplinarity and science education. The focus of analysis were dissertations and doctoral thesis produced Brazilian postgraduate programs. For this, resorted sources of Brazilian academic papers database of Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and the Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). The search in these virtual environments was made using as descriptors: science education and interdisciplinary. We observe a reduced number of work with this thematic, and the most concentrate in institution of the Brazilian South and Southeast regions. We realize also, what the work discussing the interdisciplinary in science education focusing on practice and teacher training. While interdisciplinarity is a important aspect of the educational practice and in the dissertations and thesis analyzed, we observe what the authors do not present a depth discussion. In face of this results we perceive the existence of a researchs gap, which, in our understanding, are important in the thematic context. Thus, we detach the necessity in studies what investigate and discuss interdisciplinarity linked the perception of students, textbook, and curriculum of teacher training, over there look for practicing teachers who train future teachers.

Keywords: science teaching; interdisciplinarity; dissertations and doctoral thesis; literature review.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS	15
3. A INTERDISCIPLINARIDADE COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA	24
4. PERCURSO METODOLÓGICO	30
5. AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE	32
5.1 ANÁLISES DESCRITIVAS DOS DADOS	32
5.2 ANÁLISE INTERPRETATIVA DOS DADOS	40
6. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE	49

1 INTRODUÇÃO

“A educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e vier a parte poética de nossas vidas.” (Edgar Morin)

Em um mundo altamente globalizado - ainda que o foco maior desse fenômeno seja o aspecto econômico, norteador pela produção e consumo de bens materiais e serviços -, não podemos desconsiderar um fator importante, que diz respeito ao volumoso fluxo de informações cada vez mais acessível às pessoas. Esse fato pode ser considerado, por um lado, como um dos recursos necessários para alimentar o próprio processo de globalização da economia – que vê na facilitação da aquisição de recursos tecnológicos e bombardeamento de informação uma forma de aumentar o consumo – e, por outro lado, como um considerável meio para a democratização do acesso das pessoas ao conhecimento que é constantemente produzido pela humanidade, o que, conseqüentemente, possibilita a elas maior poder de participação na sociedade.

A globalização no atual contexto social representa um paradigma de grandes transformações, pois o seu mecanismo de operacionalização faz com que repensemos a nossa cultura, forma de comunicação, hábitos, enfim nossa vida social. Uma vida mediada também pelos recursos da tecnologia da informação. Conforme leitura de Rodrigues, Oliveira e Freitas (2001, p. 99), Castells considera que esse momento que a humanidade vivencia deve ser percebido como um processo de mudança em nossa cultura material, que é fruto de um novo modelo “[...] tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação. Esse paradigma tem como pressuposto a aplicação de conhecimentos na geração de novos conhecimentos [...]”. Assim, podemos considerar, portanto, que as tradicionais instâncias e metodologias de transmissão e mediação de informação precisam se ajustar às novas configurações ou perecerão. Um exemplo do que estamos falando é a escola.

A escola, embora seja uma instituição reconhecidamente transmissora de tradições, valores e princípios morais necessários à educação do cidadão, não pode ficar alheia às transformações sociais e tecnológicas. Embora seu papel seja importante - ao lado família, dos grupos sociais e dos meios de comunicação - na socialização e intercâmbio entre os indivíduos, a visão que se tem dela é de um espaço de aprendizagem de conteúdos necessários ao desempenho de atividades socialmente relevantes (SACRISTAN; GÓMEZ, 2000). Sob

esse ponto de vista, a grande discussão é sobre a necessidade da escola rever suas práticas, visando considerar a construção do conhecimento e a formação de cidadãos críticos.

A escola necessária para o mundo contemporâneo deve ter propostas pedagógicas diferentes daquelas de épocas anteriores, seu objetivo de ensino não é mais a formação do homem clássico, ou da mão de obra para o mercado de trabalho. Ela agora não somente prepara o indivíduo para o mundo do trabalho, mas também para ser consciente de sua atuação como cidadão. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), de nº 9.394, promulgada no ano de 1996, em seu artigo 1º, §2º enfatiza, que “[...] a educação escolar deve-se vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (BRASIL, 1996, p. 1). Segundo Sacristán e Gómez (2000, p. 13), a função da escola consiste na “[...] preparação das novas gerações para sua participação no mundo do trabalho e na vida pública [...]”, assim, entendemos que a escola possui valor inestimável, não só para o processo de socialização dos indivíduos, assumindo, portanto, um compromisso social, que exige seu esforço em olhar para o contexto social atual, sua dinâmica e as relações que ocorrem no dia a dia das pessoas. Não obstante, sua tarefa vai além, ela precisa contribuir para a formação de um sujeito que também atuará profissionalmente nessa nova configuração social. Portanto, é preciso que ela esteja atenta para um indivíduo que necessitará de uma formação permanente. Isso significa educá-lo para buscar sua própria formação durante a vida, o que vai muito além de uma formação acadêmica inicial. Dessa forma, acreditamos que a escola precisa assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento de práticas pedagógicas que estimulem o aluno a aprender por si, a ser autônomo no seu processo permanente de formação. Isso significa que a escola deve transformar sua prática, deixar de ter um caráter transmissor de informação, e passar a incentivar a liberdade e a autonomia intelectual do indivíduo para a produção do conhecimento. Uma prática pedagógica defendida desde o início do século passado por John Dewey (1859-1952), assim como por Paulo Freire (1921-1997), mais contemporaneamente.

O atual estágio de desenvolvimento humano, capitaneado, sobretudo pelo novo estágio de globalização, desafia a escola e os professores a formar as futuras gerações de maneira a incentivá-las a ser responsáveis pela sua própria educação. Nessa perspectiva, o professor deixa de ser a única e mais importante fonte de conhecimento, e passa a ser um mediador das informações do mundo atual, colaborando para que o aluno consiga estabelecer relações e reflexões entre o que aprende na escola e o meio no qual está inserido, ou melhor, com sua vida concreta.

É essa a exigência que o mundo globalizado atual coloca à escola, a materialização da vida natural e social nas práticas pedagógicas, nas formas como os conteúdos escolares são

apresentados. Para isso, essas práticas precisam se adequar a essa nova realidade e deixar de ser ensinadas como unidades de ensino fragmentadas, descontextualizadas da vida cotidiana e sem conexão com os outros saberes das ciências.

Na visão de Morin (1986, apud ROCHA FILHO et al., 2006, p. 326), a forma do ensino disciplinar não possibilita o desenvolvimento inteligente e relacional do conhecimento pelo sujeito. Sobre isso, ele faz a seguinte afirmação

[...] apercebemo-nos de que esta divisão do conhecimento em disciplinas, que permite o desenvolvimento dos conhecimentos, é uma organização que torna impossível o conhecimento do conhecimento. Por quê? Porque este campo está fragmentado em campos de conhecimento não comunicantes [...]

O que o autor mostra é que um conhecimento verdadeiramente significativo e importante para a vida é aquele com o qual é possível estabelecer relações. Isso, em nosso entendimento, é que possibilita ao indivíduo construir um conhecimento crítico e reflexivo para sua atuação no mundo globalizado. Um conhecimento cuja matriz é a trama da complexidade, pois, segundo Morin (2003, p. 14),

[...] a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo [...]

A fragmentação nas atividades científicas, desde Descartes (1596-1650), tem ditado também a forma de ensino nas escolas. Porém, o grande questionamento nessa era pós-moderna é a capacidade desse método de conhecimento cartesiano em explicar as mais amplas e intrincadas formas de manifestações dos fenômenos humanos e naturais. Cada vez mais o sujeito é exigido na sua competência de estabelecer relações entre os conhecimentos. Não obstante, ele é estimulado, contrariamente, a fracionar, separar, e não relacionar o conhecimento.

Na escola primária nos ensinam a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento (MORIN, 2003, p.15)

As mentes jovens, aquelas que estão no processo de escolarização, conforme Morin (2003), perdem gradativamente sua aptidão natural para a contextualização dos conhecimentos, em função do método de ensino consubstanciado na disciplinaridade, na

fragmentação. Esse fato ocorre com todos os saberes relativos às áreas de estudo, porém neste estudo focaremos as ciências naturais. Todos os saberes das áreas de conhecimento que compõem o currículo escolar da educação básica são importantes para a formação do cidadão. Mas, a valorização social e escolar deles não são equitativas. No contexto brasileiro, sobre o qual temos um pouco mais de conhecimento, desde o início do processo de escolarização, há uma tendência em focar o trabalho pedagógico no ensino e aprendizagem da leitura, da escrita e das operações da aritmética. A concepção que embasa essa ênfase é a de que o aluno, antes de aprender qualquer outra coisa, deve aprender primeiramente a ler, escrever e realizar as quatro operações elementares da matemática. Esse entendimento não está somente na representação social, em relação à função dos anos iniciais da escolarização, está presente também nos modelos de avaliações oficiais, como no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e no Provinha Brasil, ambos do governo federal.

Essa visão de que primeiro o aluno deve saber ler e escrever, para depois aprender outros saberes se estende por todo processo de escolarização e reflete o modelo de ensino fracionado, descontextualizado, disciplinar, que sustenta a prática pedagógica em nosso modelo de ensino escolar. A visão de que primeiro é preciso saber ler, escrever e contar, para depois ter acesso aos demais saberes se revela na quantidade mais elevada de aulas nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, que se observa em quase todo o currículo da educação básica, em detrimento de uma carga horária menor para o ensino de conteúdos de história, geografia e ciências naturais. Fica evidente, portanto, o fracionamento da aprendizagem e o grau de hierarquia social dos saberes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN/EF), lançados no ano de 1997, embora não fale explicitamente sobre a interdisciplinaridade, registra a necessidade de uma abordagem dos conteúdos escolares de maneira significativa e contextualizada, o que supõe a necessidade da prática interdisciplinar, ou seja, do estabelecimento de relações e interconexões entre os diversos assuntos e temáticas das diversas áreas de conhecimento humano.

No que diz respeito ao ensino de ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais (PCN/CN), abordam a necessidade da interdisciplinaridade, citando-a como um processo de integração de diferentes conteúdos, que representa um importante desafio para a prática do ensino de ciências naturais e da biologia, em particular, pois as formas de ensinar os conteúdos dessa área do conhecimento, ainda são marcadas pela transmissão e memorização de conceitos e princípios científicos e invariavelmente não associam tais saberes aos aspectos essenciais da vida concreta do aluno. No processo de

aprendizagem é muito importante que todo o conteúdo seja contextualizado com o cotidiano do aluno, mostrando-lhe que o ensino de ciências contribui para a compreensão do universo e de sua existência nesse contexto, bem como das transformações sociais, políticas, econômicas que são geradas pelas relações entre o homem e a natureza. Dessa forma, o ensino de ciências contribui para que o aluno construa uma postura crítica e reflexiva na participação social. Isso é o que, em nossa compreensão, Krasilchik (2004), aponta como ensino de ciências para a formação da cidadania. Segundo essa autora, a ciência e a tecnologia estão presentes nas nossas decisões diárias, “[...] nos caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão” (KRASILCHIK, 2004, p.14).

As considerações acima revelam, portanto, nossa preocupação em discutir a relação interdisciplinar no ensino de ciências. Nessa perspectiva, apresentamos nossa proposta de trabalho de investigação que se constitui em analisar as produções acadêmicas que abordam a temática. A pergunta de investigação que norteia nosso trabalho é a seguinte: como as produções acadêmicas têm abordado a discussão sobre a relação da interdisciplinaridade com o ensino de ciências? Nosso foco de análise são as dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação brasileiro. Considerando que a grande maioria das pesquisas, sobretudo aquelas relativas à área das ciências humanas, particularmente de educação, são oriundas desses programas nos concentramos nessa produção.

2 SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

"O nascimento do pensamento é igual ao nascimento de uma criança: tudo começa com um ato de amor [...] Por isso os educadores, antes de serem especialistas em ferramentas do saber, deveriam ser especialistas em amor: intérpretes de sonhos." (Rubem Alves)

Neste capítulo abordamos as contribuições de alguns autores que apresentam discussões sobre o ensino de ciências. Nosso objetivo é constituir um arcabouço teórico para consubstanciar nossas análises relativas ao trabalho de pesquisa que desenvolvemos. Para isso selecionamos textos de Krasilchik (1988; 2004); Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010); Arruda, Branquinho e Bueno (2010) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Começando com as contribuições de Krasilchik (1988), notamos que a autora faz uma abordagem sobre o ensino de ciências mostrando algumas mudanças no processo educacional brasileiro durante os anos de 1950 até 1980, tais como alterações curriculares, metodologias de ensino, formação de professores e posturas pedagógicas. São transições que ocorreram de maneira gradativa e surgiram como reflexos da complexificação nas relações sociais, sobretudo no que se refere ao aspecto cultural, político e econômico do Brasil e do mundo. Com base em uma análise histórica, ela considera que os objetivos do ensino de ciências se orientaram a partir de uma preocupação relacionada ao avanço da própria sociedade.

O quadro evolutivo dos objetivos do ensino de ciências, em uma análise histórica, situa básica e preliminarmente uma preocupação constante com a atualização dos programas em relação ao progresso da própria ciência. Essa demanda tem sido feita de forma premente em períodos de expansão do conhecimento científico de mudanças essenciais e paradigmáticas nos vários campos de conhecimento. (KRASILCHIK, 1988, p. 1).

O que a autora mostra, portanto, é que o percurso de implementação do ensino de ciências está atrelado à própria evolução e consolidação do processo educacional brasileiro. De maneira que o currículo escolar esteve sempre sujeito a alterações respondendo às mudanças sociais, econômicas e política da sociedade.

Um período marcante nesse quadro evolutivo ocorreu durante a década de 1950, que foi caracterizado por um aumento na produção científica, com a valorização de uma educação elitista, evidenciada pela formação de cientistas que atendessem ao progresso da ciência e tecnologia do país. Porém, com a construção de uma sociedade democrática observou-se a necessidade de formar cidadãos conscientes do seu dever, ou seja, indivíduos conscientes de

seus deveres e direitos, capazes de analisar e opinar sobre os ideais políticos e sociais, além de compreender o papel da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento da sociedade. Para os envolvidos no ensino de ciências essa mudança apresentava-se como um desafio, pois poderia colocar em confronto a sociedade e o conhecimento científico. Esse processo de expansão do ensino de ciências, evidenciou a necessidade da implantação de novas propostas e programas curriculares que abordassem essa nova temática, ou seja, a ciência, o conhecimento científico e tecnológico e as questões sociais.

A autora relata que gradativamente foi se configurando uma transição nos objetivos da educação e do ensino de ciências. Tais objetivos inicialmente constituídos pela formação de cientistas, passou para a formação do cidadão, e depois para a formação do trabalhador. Em paralelo a essas mudanças de objetivos, o conhecimento científico deixou de ser o foco do currículo escolar, de maneira que a carga horária das disciplinas científicas foi, então, reduzida, edificando, assim, um novo currículo, configurado por disciplinas técnicas, atrelado a um ensino fragmentado e memorístico.

Atualmente a escola assume outro paradigma, no qual a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no dia a dia da sociedade, o que exige da escola trabalhar com mais informações de maneira rápida e eficiente. Porém, temos que considerar que o público escolar também mudou. A heterogeneidade de pessoas e capacidades cognitivas deu lugar à multiplicidade étnico-cultural e às formas de interpretar a informação. A escola pública se tornou mais democrática e acessível às pessoas das classes sociais menos favorecidas econômica e socialmente.

Outro fator importante, ocorrido entre a crise dos anos de 1950 aos anos de 1980, foi o surgimento de uma nova linha de pesquisa, que passou a se preocupar mais com o aspecto cognitivo do aluno, especificamente com a vertente relacionada ao processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos escolares. A preocupação passou a ser as formas de ensino, dentre ela, a busca em atrair o aluno para o aprendizado no ensino de ciências.

As pesquisas sobre educação passaram a focar no aluno que está sempre sujeito a receber informações, sejam elas passadas de maneira formal e informal. Os estudos também se preocuparam em considerar que aluno constrói conhecimento com informações que recebe fora da escola, no contato com a diversidade cultural e social, que o possibilita vivenciar fatos e informações que constituirão novas ideias. Dessa maneira, o currículo escolar passou a considerar questões relativas ao cotidiano, discutindo também a relação entre a ciência, tecnologia e sociedade, enfatizando a formação do cidadão e o seu papel no corpo social.

Nesse contexto de mudanças e de incorporação de assuntos do cotidiano no currículo escolar, a questão se volta para a ação do professor. Sua atuação passa a ser primordial nesse processo, pois ele é indutor de discussões. Assim, sua formação ética não pode ser frágil, pois ele não pode se manter em uma postura neutra diante de alguns problemas sociais, mas não deve determinar posicionamentos políticos. Mas será possível um professor socializar conhecimento sem interferir diretamente no posicionamento e opinião do aluno? Questões como essa, segundo Krasilchik (1988) acabam apresentando-se como uma grande tarefa para os professores do ensino de ciências, diante do contexto científico e social, o que faz surgir à preocupação em formar um cidadão que seja autônomo em suas ações.

Ainda sobre as considerações dessa autora sobre o ensino de ciências, destacamos outro texto, no qual ela apresenta uma visão sobre os aspectos relacionados ao ensino de ciências e cidadania. Krasilchik (2004) apresenta a ideia de uma alfabetização científica e defende a importância da ciência e tecnologia em nosso dia a dia, bem como a contribuição dessas duas dimensões na formação do cidadão. Para ela, defender que um cidadão estar alfabetizado cientificamente significa “[...] não só saber e ler sobre ciência, mas também cultivar e exercer práticas sociais envolvidas com a ciência; em outras palavras, fazer parte da cultura científica” (KRASILCHIK, 2004, p. 22). Desse modo, a autora argumenta sobre o papel da escola, caracterizando-o como fundamental na transmissão de conhecimentos científicos básicos. Mesmo que a escola não seja a única fonte de informações científicas e muitas vezes não apresente condições suficientes para tal exploração de conhecimento, mas a partir dela que é possível despertar o interesse dos indivíduos, de maneira que os envolvam em atividades que apresentem questões e explicações para alguns fenômenos, na busca de torná-los capazes de aplicar os conhecimentos em novas situações presentes no seu cotidiano.

A complexidade e o aglomerado de conhecimento e informações produzidos em meio social trás grandes desafios para a sua compreensão, o que configura um trabalho gradual e contínuo, visto que a construção dos saberes envolve também as relações sociais, políticas e econômicas. Dessa maneira, para Krasilchik (2004, p. 43):

A integração de elementos do ensino das Ciências com outros elementos do currículo além de levar à análise de suas implicações sociais, dá significado aos conceitos apresentados, aos valores discutidos e às habilidades necessárias para um trabalho rigoroso e produtivo.

Para isso, a socialização do conhecimento científico exige uma seleção entre os conceitos que podem e devem ser transmissíveis, de maneira que tenham significado para os cidadãos e possam orientar nas decisões e relação social do indivíduo.

Outro texto a que recorreremos, para tecer nosso suporte teórico a respeito do ensino de ciências são os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN). Notamos que o documento faz uma abordagem inicial sobre as tendências pedagógicas dessa disciplina, a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos em âmbito social e escolar, bem como a importância do ensino de ciências para a formação da cidadania.

A partir de um breve histórico sobre o ensino de Ciências Naturais no Brasil, os PCN registram que:

Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases nº 4.024/61, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais. Apenas a partir de 1971, com a Lei de nº 5.962, Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. (BRASIL, 2001, p. 19).

Além dessa nova configuração do ensino de ciências, o documento também ressalta que com a busca de um novo programa que respondesse às novas tendências pedagógicas integradas a influência da Escola Nova e ao avanço do conhecimento científico, o currículo do ensino de ciências passou a ser caracterizado também pela participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, contrariando a prática de ensino centrada no professor, que caracterizava-o como a principal fonte de informação. A partir daquele momento surge a valorização das atividades práticas, consideradas como facilitadoras e ponto-chave para a propagação do conhecimento científico.

O objetivo fundamental do ensino de ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, [...] de forma a tirar conclusões sozinho. [...] Com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para cidadão comum. (BRASIL, 2001, p.20)

Por esse motivo, de maneira equivocada, parte dos professores chegaram a caracterizar a metodologia do ensino de ciências como metodologia científica. Além disso, mesmo que surgissem novos objetivos para o ensino, infelizmente projetos sobre o conhecimento científico não eram desenvolvidos como desejado, visto que, em algumas localidades não existiam espaços e equipamentos suficientes e adequados para esse fim.

Em meados da década de 1970, os problemas ambientais e da saúde passaram a ser inseridos no currículo de Ciências Naturais, fazendo-se necessária a articulação dos conhecimentos políticos, científicos e tecnológicos, tanto na sociedade e em contexto escolar. Tal configuração contribuiu para o surgimento de uma nova tendência pedagógica, propagada no ano de 1980 e presente nos dias atuais, denominada de ‘Ciência, Tecnologia e Sociedade’ (CTS).

A atualização, organização e abordagem do ensino de ciências estavam sempre sujeitas a críticas, visto que, a partir dos anos de 1970, buscava-se uma maneira de integrar os diferentes conteúdos das disciplinas de Biologia, Química, Física e Geociências, configurando um modelo interdisciplinar caracterizado como um desafio no ensino. Na década de 1980, com a influência das correntes da psicologia e as tendências construtivistas, as pesquisas voltadas para as pré-concepções dos conceitos e fenômenos científicos e naturais defendiam que o aluno precisaria estar envolvido na construção do conhecimento e que seus saberes prévios deveriam ser considerados no processo de ensino.

Com as mudanças ocorridas na importância e nos objetivos do ensino de Ciências Naturais, o processo de ensino e aprendizagem passou a ser conduzido de maneira a orientar a necessidade de mediar o conhecimento da área, de forma que o aluno possa perceber a relação entre o conteúdo com a sua vida e o mundo, reconhecendo-se como indivíduo integrante do universo que está sempre sujeito a transformações. Desse modo, o currículo do ensino de ciências passou a apresentar outro paradigma, contribuindo para que o aluno compreenda a relação homem-natureza, formação da integridade pessoal, entendimento sobre a saúde, posicionando-se criticamente às questões polêmicas ambientais e sociais, além de abordar outros temas já mencionados, como o conhecimento científico, político e econômico.

Os PCN registram ainda a importância de relacionar a Ciência e a Tecnologia:

A história das ideias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que possa contribuir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humana e natureza. (BRASIL, 2001, p.32)

De fato, a Ciência e a Tecnologia estão diretamente relacionadas às questões sociais, visto que os interesses econômicos e políticos impulsionam a produção do conhecimento científico e tecnológico. Nesse contexto, pela complexidade do ensino de Ciências Naturais, é necessário relacionar os fenômenos naturais e sociais com as atividades humanas e a tecnologia, sendo importante estabelecer relação das novas informações com aquilo que é

conhecido, sem desconsiderar o contexto social no qual o aluno está inserido, de maneira que favoreça a sua evolução. Não obstante, não podemos esquecer que o processo de construção de conhecimento ocorre gradualmente e com a necessária intervenção do professor. Assim, “[...] é o professor que tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios” (BRASIL, 2001, p. 33). Dessa maneira, consideramos importante ressaltar que além dos conhecimentos específicos do ensino de ciências o professor também ensina atitudes e valores. Afinal, ele não é um sujeito com neutralidade social, ele é uma referência significativa e importante para seus alunos, pois é a partir de seu posicionamento profissional que o professor contribui para o progresso no desenvolvimento intelectual e para a construção social do ser.

Outro trabalho que consubstancia nossa pesquisa é o de Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010). Esses autores fazem uma abordagem sobre o processo histórico do ensino de ciências no Brasil e as modificações pedagógicas decorrentes de busca da melhoria para esse ensino. Eles apresentam a relação da ciência, tecnologia e sociedade com a formação crítica do indivíduo.

Os autores argumentam que durante o período da ditadura militar, as propostas para o ensino de ciências no Brasil sofreram forte influência dos projetos educacionais desenvolvidos nos Estados Unidos e na Inglaterra, sob a liderança de grandes cientistas que visavam à produção científica. Com a ânsia pela melhoria do ensino de ciências, os pesquisadores do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) investiram na produção de materiais didáticos e experimentais de modo a contribuir para a educação científica, além de sugerir adaptações às propostas educativas do sistema educacional brasileiro. O resultado, dessa empreitada, porém, não ocorreu de modo positivo, posto que, os professores não receberam capacitação adequada para a execução de atividades relacionadas a essa área específica do conhecimento, além de que algumas propostas não condiziam com a realidade brasileira, como por exemplo, a sugestão de que os alunos levassem para a sala de aula “um pouco de neve” para a realização de atividades experimentais. No entanto, a explicação de existir propostas como essas, estavam relacionadas ao fato de descuido quanto a tradução dos manuais educativos.

Ainda em meados da década de 1960, com o grande desenvolvimento científico e tecnológico e com a difusão do progresso da industrialização, a educação científica enquadrava-se cada vez mais no currículo do ensino de ciências. Além de investimentos em cursos de capacitação para professores, direcionados a essa temática, buscava-se um ensino

mais atualizado, com a elaboração de métodos didáticos que auxiliassem no conhecimento científico, configurado por uma metodologia ativa, “[...] fundamentadas no pressuposto do aprender-fazendo, tais atividades deveriam ser desenvolvidas segundo uma racionalidade derivada da atividade científica e tinham a finalidade de contribuir com a formação de futuros cientistas” (KRASILCHIK, 1987 apud NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.5).

A preocupação de inserir a ciência na sociedade e melhorar o ensino dessa disciplina nas escolas era cada vez mais presente, dessa forma, foram criados Centros de Ciências nos Estados da Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Outro investimento que visava desenvolver o pensamento científico nos estudantes foi a criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), que “[...] produzia guias didáticos e de laboratório, *kits* para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e oferecia atividades de treinamento aos professores” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.5, grifo na fonte).

Outro fator importante no ensino de ciências ocorreu na década de 1970, que foi, de um lado, o projeto nacional que caracterizava a busca por um país moderno no qual “[...] o ensino de ciências era considerado um importante componente na preparação de trabalhadores qualificados, conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDBEN nº 5692/71” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 5) – e, por outro lado, mesmo que as disciplinas científicas fossem valorizadas, elas acabavam sendo prejudicadas pela implantação de outras direcionadas a inserção dos estudantes no mundo do trabalho. Esse conflito ocasionou um déficit na formação básica e profissional. O ensino continuava caracterizado de modo informativo e não existiam estruturas adequadas para a formação específica, bem como a falta de articulação das práticas educativas e a formação de professores.

Em meados a década de 1980, a redemocratização do país e outros aspectos, como econômicos, sociais e políticos, redimensionaram a importância da formação de indivíduos que fossem capazes de agir e pensar cientificamente sob as diversas situações e realidade. Não havia interesse dos estudantes para as áreas das ciências e profissionalização científica. Assim, novas mudanças ocorreram no currículo do ensino de ciências, fundamentadas nas teorias cognitivistas, as quais defendiam “[...] a necessidade dos estudantes não serem receptores passivos de informações ou meros aprendizes, pois deveriam saber usar, questionar, confrontar e reconstruir os conhecimentos científicos” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.7).

Ainda na década de 1980 e ao longo da década de 1990, as propostas educativas passaram a questionar a estreita metodologia ativa do ensino de ciências, de modo a inserir a necessidade da formação de um cidadão crítico e participativo, e a relação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Naquele período, as ideias de Vygotsky eram elementares para as novas orientações do currículo educacional, argumentava-se que “[...] os professores de ciências deveriam desenvolver suas ações educativas considerando a valorização do trabalho coletivo e a mediação dos sistemas simbólicos na relação entre o sujeito cognoscente e a realidade a ser conhecida” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.8). Porém, mesmo com propostas de melhorias para o ensino de ciências, o ensino continuava caracterizado por metodologias informativas e descontextualizado.

Arruda, Branquinho e Bueno (2010) argumentam a importância de darmos significado aos conceitos científicos, de maneira a contextualizar o conhecimento do aluno e estabelecer relações entre os conceitos científicos e o mundo que ele vive.

As autoras apresentam, em sua obra, sugestões sobre práticas didáticas, de maneira que permita ao aluno construir conhecimento científico e perceber a valorização da compreensão dos conceitos, mostrando para eles que essa prática não é específica aos cientistas e que elas estão inseridas no desenvolvimento da sociedade.

Elas também falam da importância do professor aproveitar a curiosidade do aluno para despertar o interesse dele, a partir de questionamentos sobre situações do dia a dia, que são fundamentais para a construção de conhecimento e formação do indivíduo. Além disso, são apresentadas algumas contribuições sobre a importância de aprender ciências e perceber a relação destes saberes com as nossas atividades cotidianas.

Aprender Ciências é aprender uma forma de pensar que deve contribuir para ampliar nossa capacidade de ter uma visão crítica acerca da realidade que vivemos: são necessárias a apropriação de conceitos científicos, a compreensão dos métodos de produção deste conhecimento e a reflexão sobre como as produções da Ciência são rotineiramente utilizadas em nossa sociedade. (ARRUDA; BRANQUINHO; BUENO, 2006, p.117)

Voltando às contribuições de Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), percebemos que a partir da década de 2000, os tópicos relacionados à formação do cidadão tornaram-se cada vez mais frequentes, com o intuito de expandir a relação da CTS e o meio ambiente, de maneira a contribuir na educação científica e construção de um perfil cidadão consciente.

Atualmente, as indagações sobre o currículo do ensino de ciências, ainda são marcantes quando se referem a descontextualização das propostas educativas e o

distanciamento delas com a prática. Diante disso, os autores que vemos expondo defendem que há uma resistência enraizada na construção histórica do currículo das ciências, visto que, percebe-se a carência de uma formação científica e pedagógica dos professores, bem como a existência de outros fatores, que envolvem as condições de trabalho, a valorização profissional e as políticas educacionais incoerentes à formação crítica dos cidadãos.

3 A INTERDISCIPLINARIDADE COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo [...]” (Albert Einstein)

Considerando nosso propósito com esse trabalho, que é investigar como a relação da interdisciplinaridade com o ensino de ciências tem sido apresentada nas dissertações e teses, apresentamos nesse capítulo definições do termo interdisciplinaridade, bem como contribuições de alguns autores que abordam o assunto no contexto das práticas escolares. A perspectiva é constituir um referencial de apoio para realizar nossas análises sobre os dados coletados.

Interdisciplinaridade é um conceito que surge a partir de “[...] uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua compartimentação, proporcionando uma grande esperança de renovação e de mudança no domínio da metodologia das ciências humanas” (JAPIASSU, 1976, p. 28). Segundo o autor, essa é uma forma de se contrapor a uma prática “[...] tradicional de organização do saber, o que constitui um convite a lutar contra a multiplicação desordenada das especialidades e das linguagens particulares das ciências” (JAPIASSU, 1976, p. 28).

No contexto brasileiro, duas importantes referências para discutir a interdisciplinaridade são Ivani Fazenda e Hilton Japiassu. Estes autores apresentam contribuições que ressaltam a interdisciplinaridade não somente como a união das disciplinas, mas também como “[...] atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento” (FAZENDA, 2008, p. 17), caracterizada “[...] pela *intensidade das trocas* entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas” (JAPIASSU, 1976, p. 38, grifo na fonte).

Para Japiassu (1976), a especialização excessiva e ilimitada das disciplinas científicas resulta na fragmentação do conhecimento. Dessa maneira, o fenômeno interdisciplinar convida-nos a buscar um novo caminho que possa ir contra a expansão desnorteadas das especialidades, além de nos propor uma reflexão sobre o fracionamento do saber. Contudo, o autor comenta que para compreendermos o sentido da interdisciplinaridade, precisamos compreender primeiro o conceito de disciplinaridade, visto que, o fenômeno interdisciplinar resulta da interação entre as disciplinas. Assim, Japiassu (1976, p.31), define a disciplinaridade como uma “[...] progressiva exploração científica especializada numa certa

área ou domínio homogêneo de estudo”. Significa dizer que um determinado campo de estudo científico é entendido como sinônimo de disciplina. Esse enquadramento pode conduzir à percepção e consideração de que uma área de conhecimento que abrange vários aspectos e relações de implicações seja resumida a um fenômeno isolado e sem relações com outros acontecimentos naturais e sociais, ou seja, uma área de estudo é resumida a uma ciência.

A interdisciplinaridade não se caracteriza apenas pela adição ou agrupamento de várias especialidades. Também não se resume a um conceito teórico. Ela só se efetiva na prática. Japiassu explica que, inicialmente, a atitude interdisciplinar surge da prática individual, feita de ousadia e curiosidade, que exige um exercício contínuo, de maneira a impulsionar o desejo de descoberta, para que seja estimulado o querer conhecer e percorrer novos horizontes. A partir da ação individual, surge então, a prática coletiva, sem que exista conflito entre as disciplinas na dimensão da pesquisa. Para isso, o autor enfatiza a necessidade de todos os envolvidos em uma determinada prática perceberem a importância do diálogo, e para que tenham a sensibilidade de reconhecer o que lhes falta, bem como, o que devem e podem receber daquele que está em seu grupo, ao seu lado e no seu contexto de estudo.

Para Japiassu (1976), o trabalho interdisciplinar torna-se um fenômeno de alcance popular, visto que, “[...] isso advém, sobretudo, da interdisciplinaridade ser cada vez mais chamada a postular um novo tipo de questionamento sobre o *saber*, sobre o *homem* e sobre a *sociedade*” (JAPIASSU, 1976, p.26, grifo na fonte). Dessa maneira, é fundamental sabermos o que realmente a interdisciplinaridade é e aquilo que ela não requer ser. Por isso, acima de tudo, é preciso deixar bem claro, que a interdisciplinaridade não é moda, pois ela está relacionada a uma nova dimensão sobre o desenvolvimento epistemológico. Outra situação, mencionada pelo autor, refere-se ao fato dela não ser representada como uma “panaceia”, para os problemas inerentes ao conhecimento, pois é possível que a ciência utilize novos meios, enfim, novos caminhos, novos métodos para operar seu processo de evolução.

Ivani Fazenda (1979, apud HASS, 2011), por sua vez, defende que a interdisciplinaridade é uma relação que exige trabalho recíproco, para que seja possível a elaboração de um conhecimento unitário. Ela argumenta que existem cinco princípios que deveriam fundamentar a prática interdisciplinar: humildade, coerência, espera, respeito e desapego. Porém, mesmo assim, afirma que a atitude principal do trabalho interdisciplinar se define na ousadia, pois essa atitude provoca a busca, o questionamento, e a pesquisa, faz pensar e contribui para a construção de atitude interdisciplinar.

Importante ressaltar que Fazenda enfatiza a necessidade de ter cautela quanto a metodologia interdisciplinar. A autora também faz menção da interdisciplinaridade, com a

formação dos professores, pois ao garantir essa relação será possível superar as fronteiras existentes na fragmentação do conhecimento escolar. Para ela, ao mesmo tempo em que a interdisciplinaridade escolar busca a integração entre as diversas áreas do conhecimento, possibilita uma revisão e inovação dos saberes de cada disciplina.

Japiassu e Fazenda, pelo que observamos, se constituem como referências teóricas para outros autores, como por exemplo, Magalhães (s/d) que apresenta uma discussão sobre o conceito da interdisciplinaridade e algumas considerações de como se dá a prática dessa estratégia pedagógica. Ele mostra sucintamente a maneira como a ideia interdisciplinar tornou-se mais presente no campo educacional. Também explica, que na década de 1960 na Europa, surgiu um movimento realizado pela classe estudantil e pelo professorado do ensino superior, que insatisfeitos, questionavam a fragmentação do conhecimento.

Para Japiassu (1976) é importante que não haja confusão do conceito de interdisciplinaridade outros como o *pluri* e *multidisciplinaridade*. Explica que a característica do interdisciplinar é o fato dela não se restringir a metodologias de uma única ciência.

Voltando as contribuições de Magalhães (s/d), o autor ressalta que a especialização excessiva do saber, presente nos dias atuais, acaba sendo mais significativa apenas para os estudiosos da área, e por consequência disso, algumas informações ficam distantes da realidade do aluno. Para redimensionar essa situação epistêmica, a interdisciplinaridade surge na busca como forma de possibilitar de um conhecimento universal, sem a fragmentação entre áreas dos saberes.

Ao expor uma pesquisa realizada sobre o conceito da interdisciplinaridade para alguns professores da educação básica, Magalhães (s/d) revela que é necessário se aprofundar no conhecimento de suas disciplinas específicas, pois só assim é possível organizar um currículo que favoreça uma melhor articulação e integração com as outras disciplinas. O autor comenta que a visão dos professores condiz com as ideias de outros teóricos, que defendem a necessidade de rever as práticas pedagógicas. Porém, Garcia percebe que existem:

[...] Diferenças no modo como os teóricos e os professores vêem as disciplinas e o processo de integração entre elas. Os teóricos estão apegados a visão das disciplinas como universos, enquanto para os professores elas assumem a metáfora de avenidas a serem percorridas e ainda podem e devem ser interligadas. (JOE GARCIA, p. 7, 2001 apud MAGALHÃES, s/d, p. 5).

Sobretudo, Magalhães (s/d) defende que os professores devem ser protagonistas no que diz respeito ao conceito da interdisciplinaridade, visto que, são eles que vivenciam e

organizam o trabalho interdisciplinar com os alunos, além de observar as práticas que contribuem com êxito ou não, na busca e construção do conhecimento.

Para Krasilchik (2004) alguns desafios encontrados no trabalho interdisciplinar estão relacionados à insegurança que alguns professores possuem em determinados conteúdos, tal situação dificulta cumprir as exigências da interdisciplinaridade além de prejudicar a prática do professor. Contudo, a autora também concorda que a organização do currículo caracterizada pela fragmentação das áreas de conhecimento, em muitos casos, não permite que o aluno perceba a relação entre uma disciplina e outra, bem como, a importância e a ‘conexão’ do conhecimento escolar e a vida cotidiana dele.

Ainda sobre interdisciplinaridade e educação, Ferreira (2010) apresenta ideias de Fazenda e discute a atitude interdisciplinar na formação do professor da educação básica. A autora defende que mediante as experiências do cotidiano escolar, a partir de um olhar sobre suas dificuldades e avanços no exercício da prática pedagógica, o professor percebe que mais contribui para desenvolver seu trabalho de maneira interdisciplinar. Para ela, a prática do professor interdisciplinar está atrelada às competências de sua prática, a partir da construção de elos entre os conteúdos de suas disciplinas com as demais presentes no currículo. Sobretudo, tais competências não são apenas técnicas, mas inclui “[...] toda uma revisão, e mesmo construção de atitudes, o que não poderia ser desvinculado de transformações em suas próprias identidades profissionais” (GARCIA, 2005, p. 4 apud FERREIRA, 2010, p.22).

Para um melhor entendimento sobre atitude interdisciplinar, Fazenda (1979) explica que se trata de cumprir o desafio de sairmos de uma “zona de conforto”, protegida por compreendermos apenas os conteúdos específicos das disciplinas, caminharmos para uma nova zona que incita ao aluno refletir, questionar, pensar, sentir e perceber o mundo, na busca pelo desejo de descobertas para que isso realmente possa, contribuir para o seu processo de construção do conhecimento. Além disso, ela defende que a interdisciplinaridade é uma categoria de ação, requer parceria e necessita de dedicação para realizar a prática no cotidiano escolar. Por isso, a interdisciplinaridade não promove apenas a integração dos conteúdos, ela está relacionada também com a interação entre as pessoas.

Lenoir (1997, apud FERREIRA, 2010, p. 25) ressalta a importância da interdisciplinaridade na formação do professor, e considera necessárias pelo menos duas condições que influenciam na transição de uma prática e formação tradicional, para a interdisciplinar: A primeira condição refere-se aos formadores dos novos professores, e está relacionada à conscientização da necessidade de inovação de suas práticas. Para isso, é importante que o professor perceba que além de benefícios para sua prática, existem também,

ganhos para si, para seus alunos e para a sociedade. No entanto, o autor defende que isso só é possível quando tais mudanças estão relacionadas ao entendimento que o professor possui sobre a interdisciplinaridade. A segunda condição diz respeito às mudanças em âmbito institucional e social, ou seja, envolve os objetivos e as regras institucionais, bem como, a relação de poder e as práticas pedagógicas. Dessa maneira, tais considerações contribuem para a ação interdisciplinar e para a construção de currículos mais integrados.

Ferreira (2010) explica que olhar para si mesmo é uma atitude complexa, mas é necessário alargarmos nosso “campo da consciência” para que possamos ser melhores em nossas ações e relações. Contudo, a autora enfatiza a necessidade da reflexão sobre as experiências do trabalho interdisciplinar e propõe o diálogo para que juntos os professores replanejem e aprimorem sua prática, assim como é próprio da atitude interdisciplinar, pois o exercício da interdisciplinaridade se dá a partir da parceria, do diálogo e da troca de experiências entre os professores e os outros pares da instituição, sob uma prática real e contextualizada da vida interdisciplinar.

Fazenda et al. (2010), em uma discussão sobre avaliação e interdisciplinaridade, afirmam que a melhor maneira dos professores aperfeiçoar sua prática pedagógica é quando ele se dá a oportunidade de refletir sobre ela. Além disso, os autores ressaltam que é para isso que existem os cursos de formação, para favorecer a aproximação com outras pessoas, o diálogo, comprometimento, participação e o olhar sobre aquilo que é ou pode ser diferente.

No que se refere a avaliação, os autores defendem que ela também necessita de um trabalho interdisciplinar, pois “[...] a avaliação deve ser entendida como avaliação formativa, não fragmentada ou disciplinarizada, mas vinculada ao processo de aprendizagem, ao projeto pedagógico e articulada a todo o contexto educacional” (FAZENDA et al., 2010, p.32). Dessa maneira, o professor precisa ter coerência no momento de avaliar, o desempenho dos seus alunos, além de ter compromisso e perceber que a avaliação é um meio de contribuir para a construção do conhecimento que o aluno efetiva. Para isso, os autores argumentam que é necessário ter sensibilidade e possuir uma formação adequada para compreender o trabalho interdisciplinar.

Os autores registram ainda, que só é possível compreender e aprender a interdisciplinaridade quando se pratica essa ação, pois ela impulsiona a transformação da prática educacional e da vida, na busca da totalidade do conhecimento. No contexto do ensino e da interdisciplinaridade, é preciso integração, relacionar teorias, conteúdos e métodos, por isso, a comunicação, o diálogo e a parceria, são essenciais para que ela ocorra. Além disso, a parceria interdisciplinar é mais que uma troca, ela explora a necessidade de reavaliarmos a

prática pedagógica. Fazenda et al. (2010) ressaltam que é importante e necessário desapegar-se do tradicional e permitir que a partir da interdisciplinaridade o aluno possa estabelecer a relação entre ensino, escola, família, sociedade e mundo. Mas enfatizam que o desafio da mudança das práticas bloqueia o trabalho interdisciplinar e o do próprio docente.

Para Hernández (1998, apud JOSÉ, 2010), o conteúdo ensinado pelo professor seja de fácil compreensão é importante que o aluno entenda a relação de conteúdo com a vida cotidiana, o que não significa dizer que só devemos ensinar aquilo que o aluno gostaria de aprender. O autor defende que é necessário preocupar-nos em formar cidadãos para o presente, por isso é tão importante que o professor não se prenda apenas a disciplina escolar, mas que se preocupe em estimular o aluno a refletir, questionar e relacionar as informações de maneira a contextualizá-las. É nesse sentido que José (2010) afirma que as práticas pedagógicas devem possibilitar que o aluno seja ator no processo de aprendizagem, de modo a considerar suas carências e potencialidades. Mas para isso, é necessário que o professor perceba a importância de princípios como respeito e amorosidade, pressupostos que contribuem na reflexão sobre a necessidade de um currículo pedagógico que envolva o aluno, o professor, a escola e toda a sociedade.

4 O PERCURSO METODOLÓGICO

Uma produção com características de trabalho científico se revela na forma metodológica como ela é executada. A opção metodológica, por sua vez, reflete o grau de autonomia e de responsabilidade com que o sujeito investigador executa o procedimento de coleta e análise dos dados. Não obstante, esses dois aspectos (coleta e análise dos dados) estão relacionados, por conseguinte, à maturidade e *expertise* do pesquisador. Autonomia e responsabilidade em investigação científica também são frutos de um percurso que é construído em função do objeto de pesquisa e do tratamento que se pretende dar aos dados.

Considerando nossa pergunta investigativa, - a saber: como as produções acadêmicas têm abordado a discussão sobre a relação da interdisciplinaridade com o ensino de ciências -, bem como nosso objeto de pesquisa, que são dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação brasileiro, percebemos a necessidade de estabelecer um parâmetro alicerçador para nosso propósito. Para isso, recorremos à fonte de registro de trabalhos acadêmicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que faz a catalogação de toda produção desse tipo no país.

Ao acessar o ambiente virtual da Capes selecionamos o banco de teses, utilizando os descritores: ensino de ciências e interdisciplinaridade. Importante ressaltar que a Capes mantinha registro das dissertações e teses, no que se refere aos dados de catalogação (autor, título, data, nível acadêmico, local, resumo e palavras-chave), desde o ano de 1987, que são enviadas pelas instituições ao órgão. Porém, no ano de 2011, ela iniciou um trabalho de revisão de todos os dados existentes, uma vez que não havia uniformidade entre eles (falta de resumos e outros dados) e passou a disponibilizar dados somente a partir do ano de 2011. Com isso, nossa busca abrangeu os anos de 2011 e 2012, que estavam disponíveis para consulta no momento que acessamos o ambiente. Outra fonte de consulta que utilizamos foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que apresenta registros catalográficos de teses, dissertações, editoração de revistas eletrônicas e os repositórios de diversos documentos digitais. Ao selecionarmos o espaço virtual, iniciamos a captura e, mais uma vez, utilizamos os descritores: ensino de ciências e interdisciplinaridade.

Realizamos as análises das dissertações e teses a partir de duas perspectivas, uma focada mais na objetividade dos dados, ou seja, nas informações explícitas, aquelas que são declaradas nos trabalhos, como, por exemplo, quantidade de trabalho por instituição, regiões, problema de investigação, metodologia utilizada para a coleta dos dados, autores e

documentos de referência para a discussão, resultados e conclusão e, particularmente na relação que estabelecem entre interdisciplinaridade e ensino de ciências, a qual denominamos como análise descritiva. E a outra, denominamos de análise interpretativa, na busca de maiores detalhes do trabalho de modo a relacioná-los com o objetivo da nossa pesquisa, a partir da nossa interpretação.

Consideramos que nossa pesquisa se enquadra na perspectiva qualitativa, visto que uma das suas características é não partir de hipóteses predeterminadas, nem informações, “[...] dados ou evidências que corroborem ou neguem tais suposições. Partem de questões ou focos de interesses amplos, que vão se tornando mais diretos e específicos no transcorrer da investigação [...]” (GODOY, 1995a, p. 83). Ainda segundo a autora, na pesquisa qualitativa, o quadro teórico é construído no decorrer da coleta e análise dos dados e visa explorar os dados coletados, na perspectiva de estabelecer um diálogo com eles, tentando perceber o que podem oferecer em informações.

Embora a pesquisa qualitativa seja originária da antropologia e tenha como características o trabalho de campo, com a coleta baseada na observação, gravação de dados, entrevistas, narrativas, Godoy (1995b, p. 21) também inclui a pesquisa do tipo documental, quando “[...] ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques [...]”. Nesse sentido, ela pode ser inovadora ao explorar e oferecer contribuições importantes no exame de certos temas, além disso os documentos são fontes ricas de dados para outros estudos. Entre as fontes documentais, Godoy (1995b, p. 22) considera como “[...] exemplo, jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios [...]”. Dentre os quais percebemos nosso objeto de estudo, as dissertações e teses.

5 AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE

Neste capítulo apresentaremos nossos resultados sob duas perspectivas. Denominamos o primeiro momento de análise descritiva, por entender que se trata muito mais de descrever os dados que encontramos nos trabalhos, embora também apresentamos algumas interpretações sobre eles. O outro momento das nossas análises, denominamos de análise interpretativa, uma vez que se trata de interpretações propriamente ditas das leituras e entendimentos que tivemos dos registros que os autores apresentam nos trabalhos.

5.1 ANÁLISES DESCRITIVAS DOS DADOS

Na cobertura temporal, ao acessar o ambiente virtual da Capes, percebemos a existência de cinco produções (quatro dissertações mestrado e uma tese de doutorado). Com a busca das produções na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), encontramos sete trabalhos (dissertações) publicados entre os anos de 2006 a 2015, conforme explicitado no quadro 1. Desse total, dois trabalhos também estão presentes no banco de teses da Capes, portanto, nas duas fontes encontramos total de dez produções que apresentam na composição de seu título a expressão ensino de ciências e interdisciplinaridade.

Quadro 1- Dissertações e teses analisadas

Autor	Título	Nível Acadêmico	IES/ Ano	Fonte de busca
Antônio Augusto Fidalgo Neto	Desenvolvimento e Avaliação de Software para o Ensino de Ciências: a Farmacologia como Modelo de Interdisciplinaridade	Doutorado	Fundação Oswaldo Cruz/ 2011	Capes
Elise Oliveira Cordeiro	Dissertações focalizando a Interdisciplinaridade no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e matemática da pucrs: relações entre teoria e prática	Mestrado Acadêmico	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ 2012	Capes
Nadine Castro Paixão	A oceanografia como ferramenta para o Ensino Interdisciplinar	Mestrado Acadêmico	Universidade de São Paulo/ 2011	Capes

Simone Corrêa Souza	Ensino de Ciências: Perspectivas na Prática Interdisciplinar	Mestrado Profissional	Instituto Fed. de Educ., Ciência e Tecnol. do Rio de Janeiro/ 2011	Capes/IBICT
Tatiana Santos Mello	Formação Continuada de Professores para o Ensino de Ciências: uma estratégia contextualizada e interdisciplinar	Mestrado Profissional	Universidade do Grande Rio/ 2011	Capes/IBICT
Bruna Carminatti	A construção da Interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais: a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul	Mestrado Profissional	Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ 2015	IBICT
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino	A prática interdisciplinar como estratégia da interdisciplinaridade na formação continuada: uma experiência com professores da área de Ciências da Natureza.	Mestrado Profissional	Universidade Federal do Rio Grande do Norte/2009	IBICT
Rosiméri dos Santos	Avaliação no ensino interdisciplinar de ciências sob a perspectiva discente	Mestrado Profissional	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ 2006	IBICT
Carlos Miguel da Silva Leite	Disruptores endócrinos: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de ciências	Mestrado Profissional	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ 2009	IBICT
Cristiane da Silva Stamberg	Interdisciplinaridade na prática pedagógica: ensino e aprendizagem em ciências	Mestrado Profissional	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ 2009	IBICT

Fonte: elaborado pela autora com dados dos bancos de teses

Para a elaboração das análises descritivas realizamos fichamentos das produções (apêndice 1), a partir deles apresentamos nossas considerações sobre os trabalhos. Inicialmente destacamos que a maioria das produções apresenta de maneira explícita seu foco de discussão, assim como o problema de investigação, a metodologia de coleta e análise dos dados, a fundamentação teórica, os resultados e as conclusões. Esses aspectos revelam que os trabalhos mantêm o padrão acadêmico convencionalmente esperado, ou seja, com uma estrutura de relatório de pesquisa, conforme sugerem as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Somente três produções se destacam por não deixar explícito o problema de investigação, são os casos de Paixão (2011), Albino (2009) e Neto (2011). De acordo com as ideias de Marconi e Lakatos (2003, p. 159) “[...] o problema deve ser

levantado, formulado, de preferência em forma interrogativa e delimitado com indicações das variáveis que intervêm no estudo de possíveis relações entre si [...]”, o que contribui para a identificação do assunto e ideia central da pesquisa. No que se refere ao trabalho de Neto (2011), observa-se que além do autor não apresentar uma pergunta de investigação, pertinente a um trabalho dessa natureza, não há claramente definido um objeto sobre o qual ele se proponha investigar.

Quase todas as produções analisadas estabelecem na sua discussão uma relação teórica com a interdisciplinaridade. Os autores e documentos utilizados como referenciais teóricos são variados, porém há um predomínio para aqueles que abordam o tema interdisciplinaridade, como Santomé, Morin, Japiassu e Fazenda, que são considerados referências para essa discussão no Brasil. Também são utilizados outros autores ligados às discussões sobre prática de ensino contextualizada, ensino de ciências, formação de professores e avaliação. Entre os documentos oficiais mais citados, na fundamentação teórica dos trabalhos, destacam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), do Ministério da Educação (MEC).

Quanto ao ensino de ciências especificamente, os enfoques são variados, há discussões sobre a formação do professor; práticas de ensino; e a ciência abordada como tema específico, como, por exemplo, no trabalho de Albino (2009), que apresenta sua pesquisa sobre ensino de ciências e interdisciplinaridade a partir da formação de um grupo interdisciplinar com professores dessa disciplina e suas tecnologias. Nesse último caso, a autora realizou encontros mensais, com a intenção de compartilhar não somente os conhecimentos específicos, mas também histórias e experiências do dia a dia na sala de aula, com debates de ideias e propostas de discussões sugeridas pelo grupo. Ela pesquisou as concepções dos professores sobre interdisciplinaridade e multidisciplinaridade a fim de desenvolver uma proposta de trabalho sugerida pelo grupo, com intuito de identificar limites e possibilidades das atividades desenvolvidas pelo grupo de professores.

Outro trabalho que destacamos é o de Carminatti (2015), que realizou uma investigação para entender como os saberes docentes podem contribuir para a prática do ensino interdisciplinar com os conteúdos de ciências para alunos do Ensino Médio de um curso politécnico. A autora apresenta em seu trabalho a maneira como os professores constroem e percebem a relação entre as diferentes áreas das ciências, suas concepções e a contribuição dos saberes docentes para a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem, em termos de planejamentos e reflexões sobre a práxis.

O trabalho de Leite (2009) apresenta uma abordagem sobre o ensino de ciências e a interdisciplinaridade com a intenção de identificar o modo como professores de ciências podem contextualizar os temas ambientais e a saúde humana, com foco no conteúdo de disruptores endócrinos, destacando suas relações, riscos e cuidados. A pesquisa envolveu professores e alunos. O autor teve a pretensão de incentivar discussões sobre o tema, apresentando reflexões sobre riscos e danos à saúde humana, gerados pela presença cotidiana dos disruptores endócrinos disseminados em nosso meio.

Côrrea (2011) apresenta a relação do ensino de ciências com a interdisciplinaridade, focalizando a formação docente de licenciandos de um curso de Química, bolsistas do Pibid. A pretensão da autora foi investigar como as políticas educacionais estão sendo apropriadas pelos licenciandos, sob uma perspectiva da prática interdisciplinar. A pesquisa buscou analisar as concepções sobre interdisciplinaridade dos bolsistas, por meio dos discursos deles. Também foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os materiais teóricos que contribuíram para a construção dos projetos educacionais dos cursos de licenciatura no ensino de ciências.

Paixão (2011) desenvolveu uma metodologia interdisciplinar, na qual o conteúdo de ciências aparece com enfoque no tema oceanografia. Trata-se de uma prática de ensino que exigiu conhecimentos de disciplinas como matemática, biologia, química e física. A pesquisa envolveu alunos do ensino fundamental II, e teve como intuito despertar o interesse deles para a alfabetização científica. Foram realizados experimentos, debates e questionários abertos com foco nos problemas ambientais e conflitos de interesse em uma situação fictícia.

Cordeiro (2012) analisou dissertações do curso de mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUC/RS, realizadas nos anos de 2004 a 2010, com o principal objetivo de investigar a maneira como estão estruturadas as pesquisas sobre interdisciplinaridade nos trabalhos oriundos daquele programa. Além disso, ela investigou a motivação dos autores para realizar suas pesquisas, procurou identificar também os referenciais teóricos utilizados, bem como a forma como foi abordada a relação entre a teoria e a prática nas discussões. A ligação com o ensino de ciências está no fato dos trabalhos examinados pertencer a um programa de pós-graduação que contempla o termo ciências. Portanto, ela não discute necessariamente o ensino de ciências, embora nós tenhamos selecionado seu trabalho em função da captura pelos descritores que utilizamos (ensino de ciências e interdisciplinaridade).

Stamberg (2009) investigou como as ações interdisciplinares acontecem e são assumidas na prática pedagógica de professores de ciências do ensino fundamental. A autora pesquisou sobre a influência da formação de professores para a execução do trabalho

interdisciplinar e os problemas e as soluções que envolvem a prática da interdisciplinaridade associada ao ensino dos conteúdos de ciências. Para isso, foram analisados os depoimentos dos professores, na busca de conhecer suas concepções e vivências em relação a interdisciplinaridade no ensino de ciências.

Mello (2011) aborda o ensino de ciências associado à interdisciplinaridade e a contextualização, a partir do olhar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A autora também trabalhou com as ideias de dois autores que relacionam suas pesquisas na área de ciências. Os princípios contidos nos PCN e a importância da formação continuada para o ensino de ciências foram destacados pela autora para debater, com um grupo de professores do ensino fundamental, propostas e atividades desenvolvidas por eles. Para isso, ela realizou oficinas e encontro interdisciplinares com eles.

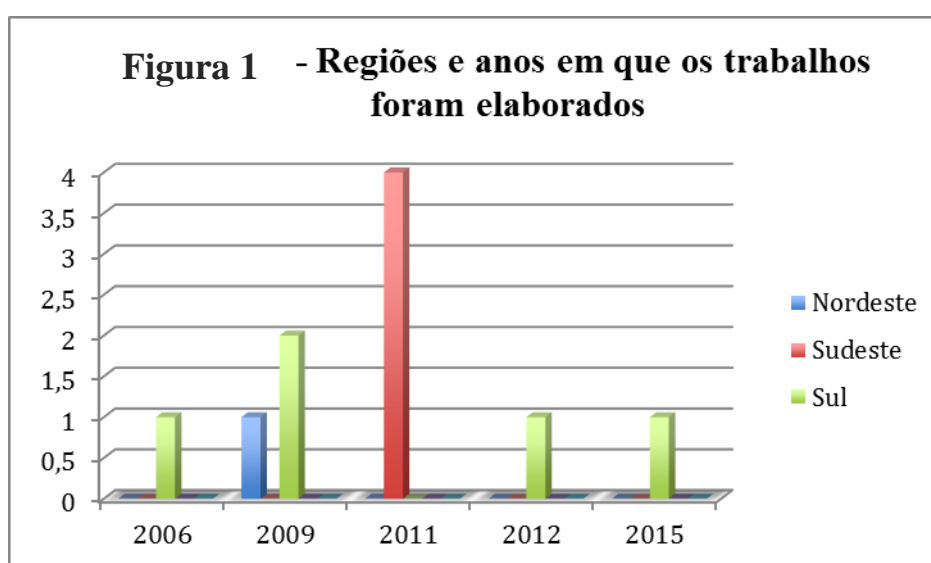
No trabalho realizado por Santos (2006), o ensino de ciências aparece no contexto de uma prática de avaliação de aprendizagem. A autora teve como intenção investigar a percepção de um grupo de alunos do ensino médio sobre as avaliações de aprendizagem na disciplina de ciências.

No trabalho de Cruz (2011), o ensino de ciências é abordado a partir da disciplina de Farmacologia. O autor defende o uso de um software para o ensino da Farmacologia, considerada como uma área interdisciplinar. Ele traçou um perfil de uso das tecnologias da informação na educação Brasileira com foco nos softwares. Ele investigou a percepção sobre interdisciplinaridade de um grupo de professores e desenvolveu um software para ser utilizado nas práticas de ensino da Farmacologia seguindo o princípio da interdisciplinaridade.

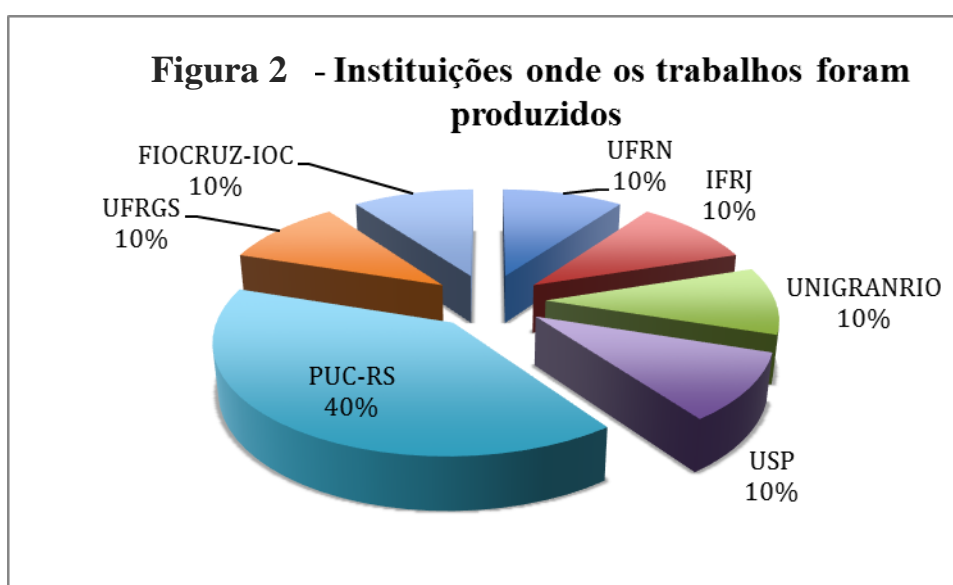
Ainda nessa perspectiva de análise descritiva dos trabalhos, notamos que a maioria das produções foi realizada nas regiões Sul e Sudeste (Figura 1), com predominância em uma mesma instituição (Figura 2). Também observamos que as regiões Centro-oeste e Norte não apresentam trabalhos, e as regiões Sul e Sudeste contemplam a maior parte deles (90%).

Essa maior quantidade de trabalhos no eixo Sul-Sudeste é um fato histórico, já foi observado em outras pesquisas (RAMALHO, 2005; ANDRADE, 2006) e está relacionada à concentração de instituição de ensino superior, assim como de programas de pós-graduação e de pesquisadores nas referidas regiões. Não obstante, também sabemos que nos últimos dez anos houve uma expansão de programas de pós-graduação nas outras regiões brasileiras, “[...] alguns cursos de mestrado e, também, de doutorado foram criados em instituições do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o que poderá contribuir significativamente para alterar essa distribuição” (TEIXEIRA; NETO, 2011, p. 564).

No que diz respeito às instituições onde os trabalhos foram realizados, há um predomínio da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS). Sobre esse achado, é importante comentar que as PUC estão em várias regiões do Brasil, sobretudo também no eixo Sul-Sudeste, são instituições antigas, com histórico de trabalho na área da educação, tanto na graduação como na pós-graduação, e pode ser uma justificativa para a concentração de trabalhos como registrada na figura 2. Andrade (2006), também observou em seu trabalho de pesquisa essa concentração em uma instituição dessa natureza, no caso dela a PUC/SP, no que se refere às produções sobre formação de professores.

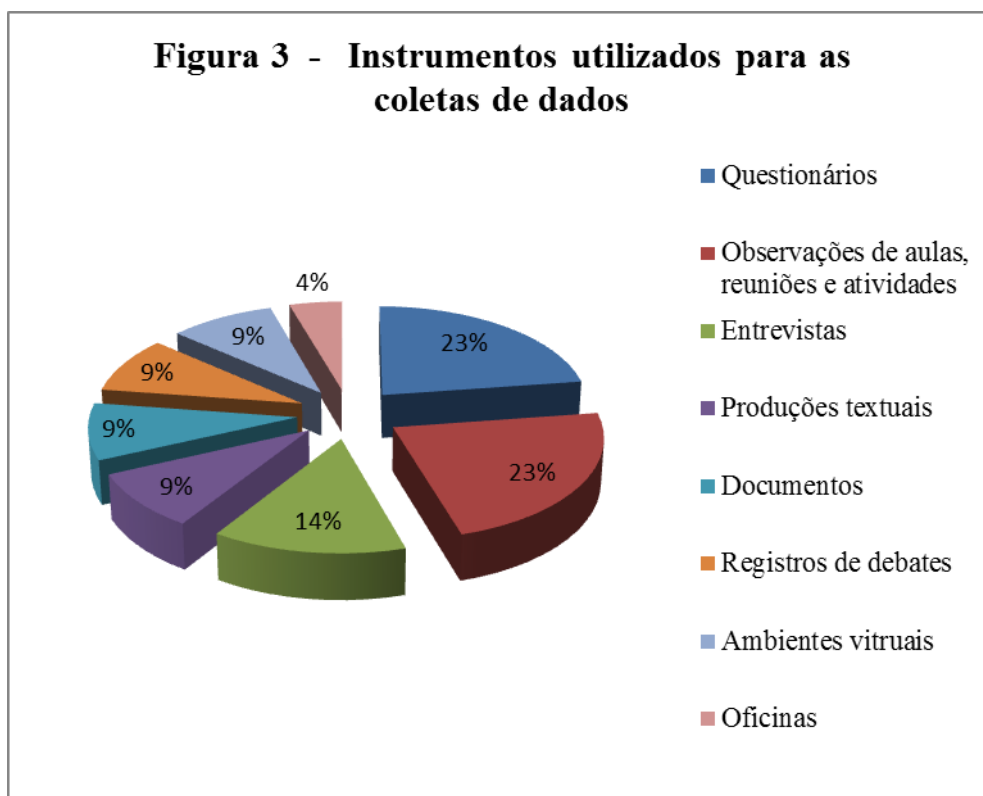


Fonte: elaborado com base nos dados dos trabalhos analisados



Fonte: elaborado com base nos dados dos trabalhos analisados

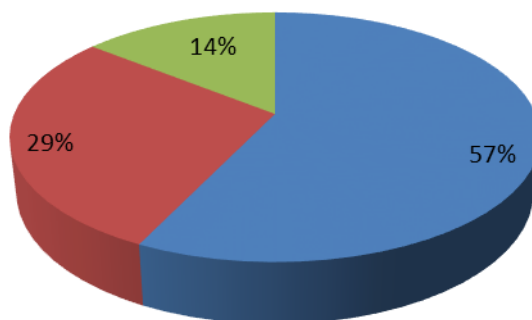
Quanto aos instrumentos/práticas utilizados pelos autores para a coleta de dados, os mais frequentes são observação de aula, reuniões e atividades (23%), e questionários (23%), conforme apresentados na Figura 3. Sobre o uso de questionários para coleta de dados, na maioria das vezes que aparece nos trabalhos, ele foi aplicado aos professores (57%), da mesma forma que os demais instrumentos, também utilizados para a captura de informação com os professores (Figura 4). Com isso, percebemos que os autores focam suas investigações nos professores, sobretudo em suas práticas e em sua formação. Complementando essa observação, também percebemos que a grande maioria (90%) das produções está voltada para investigações focadas na educação básica, o que é compreensivo na medida em que há um consenso de que é essa fase da educação brasileira que carece de mais atenção.



Fonte: elaborado a partir dos dados presentes nos trabalhos analisados.

Figura 4 - Quantidade de vezes em que os questionários são aplicados

■ Professores ■ Alunos ■ Professores e alunos



Fonte: elaborado com base nos dados dos trabalhos analisados

Sobre o foco das produções, observamos que as pesquisas estão voltadas mais para a prática pedagógica que para a formação de professores, conforme podemos perceber na distribuição feita no quadro 2. Em educação não é fácil separar efetivamente uma discussão de outra, ou seja, a prática de ensino do professor de sua formação, uma vez que a própria natureza do campo de estudo educacional o faz interdisciplinar, complexo no sentido de que está envolvido em múltiplos fatores que não podem ser examinados separadamente do fenômeno maior. Assim, quando se aborda a prática pedagógica, não há como deixar de tratar da formação dos professores. Não obstante, é possível perceber o enfoque especificamente ressaltado pelos autores. Nesse caso as práticas pedagógicas, aquelas realizadas pelos professores são alvos mais eleitos por eles em relação a formação.

Quadro 2 – Focos de análise das produções

Prática pedagógica	Formação de professores
Leite (2009)	Albino (2011)
Paixão (2011)	Mello (2011)
Santos (2006)	Cordeiro (2012)
Stamberg (2009)	Carminatti (2015)
Côrrea (2011)	--
Neto (2011)	--

Fonte: elaborado com base nos dados dos trabalhos analisados

5.2 ANÁLISE INTERPRETATIVA DOS DADOS

Objetivamente nossa pesquisa procurou investigar a relação da interdisciplinaridade com o ensino de ciências. Não obstante, há aspectos que consideramos importantes ser ressaltados nas produções analisadas, pois eles contribuem sobremaneira para entendermos nosso foco de exame, como, por exemplo, a utilização com que os autores fazem dos dados coletados em suas pesquisas. No trabalho de Albino (2009), a autora registra na metodologia o uso de questionários abertos para a coleta de dados após as aulas-diálogo, porém ela não apresenta os resultados dessa coleta, apenas discute os pontos positivos e negativos que foram apontados a partir da observação de aula guiada pelo “roteiro de observação”. Nesta mesma linha de análise, encontramos o trabalho de Leite (2009), durante a coleta de dados o autor não menciona a aplicação de questionários, mas utiliza dados desse instrumento durante a discussão dos resultados. Além disso, ele afirma que foram realizadas observações das atividades propostas e registros dos debates após apresentação de vídeos sobre o tema. Assim, subentende-se que tais registros são os relatórios apresentados nos resultados, mas a falta de clareza dificulta a compreensão dessa etapa da pesquisa. Também são mencionados nas ações realizadas, a redação de textos e debates sobre o posicionamento ecológico individual, porém não são apresentadas as produções textuais e os debates. No que se refere as ações desenvolvidas, o autor explica que desenvolveu aulas teóricas introdutórias, sobre os temas que foram trabalhados durante a pesquisa, mas não deixa explícita essa atividade. No final dos resultados, ele descreve uma entrevista individual com os alunos, mas não deixa evidente essa etapa na coleta de dados e/ou nas ações desenvolvidas.

Stamberg (2009) também não é clara nessa relação entre o uso de instrumentos para a coleta de dados e a análise dos mesmos. Ao fazer as coletas, essa autora afirma que foram realizadas observações da prática pedagógica do trabalho interdisciplinar em sala de aula, porém ela não explicita o registro ou discussões dessas observações. A autora menciona ter analisado manifestações orais dos entrevistados, mas não deixa claro essa etapa da pesquisa nos seus resultados. O que nos faz questionar se as manifestações orais então atreladas as entrevistas semi-estruturadas. Em alguns momentos Stamberg (2009) cita os resultados da entrevista como se fossem respostas de questionários, o que acaba gerando, em nosso ponto de vista, uma confusão de ideias no que se refere aos dados analisados. Côrrea (2011) também menciona que fez coleta de sugestões para a execução do produto educacional e apresenta os resultados aos alunos, mas não deixa claro esse item em seu trabalho. Além disso, no que se refere a quantidade de perguntas aplicadas aos responsáveis pelo desenvolvimento de um

programa (Pibid) na instituição, observa-se que a autora não segue o que ela afirmou em sua metodologia, isto é, ela registrou que faria cinco perguntas para cada entrevistado, transformando-as em narrativas históricas, mas para esse último grupo aplicou um instrumento com apenas três questões e não justificou essa diferença.

Santos (2006) também nos traz algumas dúvidas em sua produção, a autora utiliza depoimentos como instrumentos da pesquisa, mas não deixa claro em seus resultados se os depoimentos apresentados foram antes ou depois do projeto interdisciplinar, o fato gera uma confusão de ideias. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 165) “[...] o rigoroso controle na aplicação dos instrumentos de pesquisa é fator fundamental para evitar erros e defeitos”. Por isso, é importante ficar atento aos registros e quantidade de dados que algumas vezes, talvez, “[...] por instruções mal compreendidas, os registros ficam incompletos, sem detalhes suficientes [...]”, por isso a análise minuciosa dos dados “[...] pode apontar tanto o excesso como a falta de informações [...]” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 165). Ainda sobre esse aspecto dos relatórios de pesquisas, notamos que alguns são muito sucintos ao registrar a forma de coletas de dados, como, por exemplo, o de Leite (2009). Isso dificulta a identificação e a relação dos resultados com os dados do trabalho. Esse é o caso também da dissertação de Carminatti (2015), que é muito breve na apresentação em um dos registros das suas observações, ela pouco relata sobre essa etapa da pesquisa. Santos (2006) também pouco apresenta os dados das entrevistas que fez com seus interlocutores, observa-se que a autora discute mais sobre os resultados de outros instrumentos utilizados em sua pesquisa.

Também percebemos que há trabalhos que se propõe a discutir a interdisciplinaridade relacionada a um tema, porém sem aprofundamento no aspecto interdisciplinar. Nesses casos, inclusive, o referencial teórico predominante é sobre o tema paralelo e não sobre a interdisciplinaridade. Esse é caso de Santos (2006), por exemplo, que aborda a avaliação e a interdisciplinaridade no ensino de ciências, porém toda discussão é centrada na avaliação da aprendizagem, assim como seu referencial teórico que é voltado mais para esse último assunto. Paixão (2011) apresenta características semelhantes sobre esse aspecto, embora a autora apresente para a discussão a interdisciplinaridade, ela pouco discute sobre isso, sua fundamentação teórica é quase toda voltada para a alfabetização científica.

Alguns trabalhos mencionam a elaboração e a criação de produções didático-pedagógicas, porém não apresentam tais materiais anexados às dissertações, como, por exemplo, o de Corrêa (2011) que afirma ter elaborado um guia temático de orientações didático-pedagógicas, assim como o de Carminatti (2015) que descreve ter registrado as observações das reuniões com professores na forma de memórias em um caderno de campo,

mas não encontramos nos trabalhos desses autores tais materiais. Acreditamos que é importante que o pesquisador coloque como apêndice ao seu trabalho todas as elaborações que serviram de base para a sua pesquisa, pois são dados fundamentais para o entendimento do conjunto da produção.

Outro item observado durante as análises dos trabalhos é a superficialidade com que alguns autores fazem as discussões sobre os dados de suas pesquisas, como o de Mello (2011) que apresenta de maneira breve a interpretação e análise dos dados coletados, deixando essa parte escrita da pesquisa um pouco dispersa. Embora ela apresente uma abordagem maior dos seus resultados em suas considerações finais. No entanto, segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 170) a conclusão “[...] é uma síntese comentada das ideias essenciais e dos principais resultados obtidos, explicitados com precisão e clareza [...]”, considerando os resultados finais e relevantes. Outro trabalho com essa limitação é o de Leite (2009), que apresenta de maneira breve suas considerações finais e não deixa explícita a relação dos seus dados com seu problema de investigação. De acordo com as ideias de Marconi e Lakatos (2003, p. 171) “[...] as conclusões devem estar vinculadas à hipótese de investigação, cujo conteúdo foi comprovado ou refutado”.

Ainda sobre o trabalho de Leite (2009) observa-se que o autor apresenta em seu trabalho dois itens que possuem os mesmos significados no âmbito da pesquisa, os quais ele conceitua como “ações desenvolvidas” e, em outra parte, “coleta de dados”. Porém, a partir de uma análise interpretativa, notamos que existem algumas ações diferentes em cada um desses pontos. O autor também explica que seu trabalho possui abordagem na pesquisa-participativa, embora ele não deixa claro se participou efetivamente ou apenas colaborou com a realização das atividades que ele propôs.

6 CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso trabalho de pesquisa nos propusemos a investigar o que foi produzido nas dissertações e teses sobre o ensino de ciências e sua relação com a interdisciplinaridade. Ao realizarmos as análises dois fatos sobressaíram. Em primeiro lugar, a reduzida quantidade de trabalho com essa temática, considerando o tempo de nove anos (2006 a 2015) que delimitamos para mapear as produções. Em segundo lugar, a concentração de produções em instituições localizadas nas regiões Sul e Sudeste brasileiras.

O primeiro fato, em nosso entendimento, aponta para baixa importância da disciplina no contexto das discussões sobre educação no Brasil, tanto do ponto de vista da abordagem dos conteúdos de ciências, como da associação com a interdisciplinaridade. Sobre esse fato, Teixeira e Neto (2011, p. 560), referenciados em outros autores, consideram outro fator que agrava as discussões sobre o tema. Segundo eles, “[...] a situação atual ainda indica um quadro de incipiente divulgação da produção de DTs (dissertações e teses), apontando a necessidade de criação de estratégias para facilitar a socialização das contribuições obtidas por meio desses trabalhos”. Não obstante, percebemos que as pesquisas com essa preocupação aumentaram nas últimas décadas, embora o quadro existente se mostra carente, principalmente quando relacionamos o ensino de ciências com outras áreas de pesquisa.

O segundo fato está atrelado ao processo histórico de desenvolvimento econômico, político e social do Brasil e, conseqüentemente, às pesquisas. Isso explica a concentração de trabalhos científicos nas regiões Sul e Sudeste em todas as áreas do conhecimento, visto que são as regiões que mais se desenvolveram ao longo dos anos. Porém, é preciso considerar que houve uma expansão de instituições de ensino superior no país na última década, abrangendo sobretudo as demais áreas geográficas, com o potencial de criação de programas de pós-graduação, mas ainda não percebemos o reflexo desse fenômeno na quantidade de produções científicas. Com base em dados apresentados no site da Capes, pressupomos que os cursos de mestrado e doutorado na área do ensino de Ciências poderão ser criados nas regiões do Norte, Nordeste e Centro oeste, de maneira a contribuir na inversão desse quadro (TEIXEIRA; NETO, 2011; CAPES, 2014).

Em nossas análises, percebemos, também, que os trabalhos discutem a interdisciplinaridade e o ensino de ciências com foco nas práticas e na formação de professores, tais alvos de investigação deixam explícita a preocupação dos autores com esses aspectos da educação, que podem ser considerados as duas maiores problemáticas do processo

educativo. Considerando a necessidade de uma educação que preza pela efetiva participação do aluno, a prática interdisciplinar deve ser vista como princípio norteador da formação e da atuação do professor, contribuindo para que o processo escolar seja efetivado de maneira otimizada, explorando o potencial de aprendizagem dos alunos.

Embora a interdisciplinaridade seja um aspecto importante na prática educativa e as dissertações e teses analisadas se proporem a abordá-la, observamos que os autores não apresentam uma discussão aprofundada. Embora eles coloquem o assunto em questão, há um aparente aligeiramento no tratamento do tema. A interdisciplinaridade “[...] não é uma questão evidente, que possa dispensar explicações e análises aprofundadas, mas um tema que merece ser levado em consideração, e constituir um dos objetos essenciais da reflexão de todos [...]” (JAPIASSU, 1976, p. 42). É necessário reconhecer a importância desse tema, tendo em vista que o trabalho interdisciplinar surge no confronto com o saber fragmentado, dessa forma ela contribui para a interação entre as relações intelectuais e afetivas, favorecendo o surgimento de novas perspectivas e novos caminhos de aprendizagem e construção do conhecimento.

Outro fato que observamos em nossas análises dos trabalhos, e que já mencionamos, diz respeito aos instrumentos que os autores utilizaram para coleta de dados em suas pesquisas. Notamos que o mais frequente é o questionário, que é um recurso importante, porém consideramos que a observação da prática pedagógica, pouco utilizada por eles, pode oferecer riqueza de detalhes que não aparecem nos questionários. Além disso, a observação da atuação do professor possibilita o contato direto com a realidade e proporciona um olhar mais apurado do fenômeno, contribuindo para uma análise mais integrada. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 191) “[...] a observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento [...] É o ponto de partida da investigação social”.

A ausência de trabalhos abordando a interdisciplinaridade voltada para os currículos escolares também é outro aspecto que destacamos. Consideramos que é importante investigar a interdisciplinaridade na relação com o currículo da educação básica. Essa atitude contribuiria sobremaneira para repensarmos alguns pressupostos que estão “enraizados” na cultura escolar, como, por exemplo, o fracionamento dos conteúdos, e que auxiliaria na ruptura com a existência do currículo isolado, fragmentado e descontextualizado. Krasilchik (1986, p. 23) afirma que “[...] entre as maiores dificuldades para a integração interdisciplinar figuram a atual organização dos currículos escolares com disciplinas de fronteiras muito

nítidas, demarcadas pela diferença de formação dos professores [...] e os livros didáticos já existentes, para cada uma delas”.

Outra lacuna que notamos nas discussões envolvendo a interdisciplinaridade é a relação desse assunto com os livros didáticos. É certo que o livro didático possui considerável importância no processo de escolarização e complementa o trabalho do professor, embora, muitas vezes, não seja o único recurso utilizado pelo docente. Não obstante, são relevantes investigações que associem a interdisciplinaridade com esses recursos, principalmente no que se refere ao uso dele na sala de aula e as informações apresentadas por ele, que contribuem para a construção do conhecimento e auxiliam no desenvolvimento do senso crítico.

Outra lacuna de pesquisa diz respeito à abordagem do tema no âmbito das práticas dos cursos de formação de professores. Há falta de discussão sobre o tema focado nos cursos de graduação. Segundo Gatti (2011, p. 101), de maneira geral existe, de fato, uma grande lacuna de abordagens metodológicas e de conteúdos nos cursos de licenciaturas. O “[...] que se verifica é que a formação de professores para a educação básica, presencial ou a distância, é feita em todos os tipos de licenciatura de modo fragmentado entre as áreas disciplinares e os níveis de ensino”. Essa percepção da autora, em nossa interpretação, se deve à falta de conhecimento e/ou dificuldade de articulação entre as disciplinas e uma metodologia interdisciplinar, se configura como uma possibilidade de resposta para uma formação docente mais coerente com a realidade que o profissional atuará.

Diante das nossas constatações lacunares, ressaltamos a importância da realização de estudos que investiguem e discutam a interdisciplinaridade associada à percepção dos alunos, assim como nos livros didáticos, e nos currículos da formação dos professores, além do olhar para a prática dos professores que formam futuros professores. Consideramos que esses enfoques são relevantes para o contexto educacional.

Concluindo, acreditamos que os dados e as considerações apresentadas em nossa pesquisa podem contribuir para uma reflexão em torno do ensino de ciências e a interdisciplinaridade na formação do cidadão e para a construção de uma sociedade, mais justa e democrática, que conscientize o cidadão para uma vida em coletividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. R. M. de. **A formação de professores nas dissertações e teses defendidas em programas de pós-graduação em educação entre os anos de 1999 e 2003**. São Paulo, 2006, 82p. Dissertação (Mestrado em Educação) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

ARRUDA, A. M. S.; BRANQUINHO, F. T. B.; BUENO, S. N. **Ciências no Ensino Fundamental**. Janeiro 2006. Disponível em: http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/livroii_ciencias_final.pdf. Acesso em: 15 set. 2014.

BRASIL, Congresso Nacional. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394/96, de 20 de Dezembro de 1996. **Congresso Nacional**, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> Acesso em: 17 mai. 2014.

_____, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Resultados da Avaliação da Capes revelam que pós-graduação teve crescimento de 23% no triênio**. Brasília: Capes, 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/6689-resultados-da-avaliacao-da-capes-revelam-que-pos-graduacao-teve-crescimento-de-23-no-trienio>>. Acesso em: 10 set. 2015.

_____, MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília, 1997.

_____, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. 3ed. Brasília: A secretaria, 2001.

FAZENDA, I. **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

_____, et. al. Avaliação e interdisciplinaridade. In FAZENDA, I. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, Volume 1, número 0, p.23-37, Out, 2010.

FERREIRA, N. R. S. Currículo: espaço interdisciplinar de experiências formadoras do professor da escola de educação básica. In: FAZENDA, I. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, Volume 1, número 0, p.11-22, Out, 2010.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: UNESCO, 2011. 300p.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. São Paulo. **Revista de Administração de Empresas**. EAESP / FGV, v. 35, n. 2, p. 57-63 mar./abr. 1995a.

_____. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. São Paulo. **Revista de Administração de Empresas**. EAESP / FGV, v. 35, n. 3, p. 20-29 mai./jun. 1995b.

HASS, C. M. **A interdisciplinaridade em Ivani Fazenda: construção de uma atitude pedagógica**. International Studies On Law And Education, São Paulo, n. 8, p.55-64, mai/ago

2011. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/163>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Imago Editora. Rio de Janeiro, 1976.

JOSÉ, M. A. M. Interdisciplinaridade e ensino: dialogando sobre as questões da aprendizagem. In FAZENDA, I. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, v. 1, número 0, p.56-63, Out, 2010.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em aberto**. Brasília. Ano 7. n 40. 1988. 55-60p.

_____, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004. 88p.

_____, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1986. 195p.

MAGALHÃES, E. M. **Interdisciplinaridade**: por uma pedagogia não fragmentada. S/L, S/D. Disponível em: http://www.ichs.ufop.br/memorial/trab/e3_3.pdf. Acesso em: 06 jan. 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H.L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010.

RAMALHO, B. L.; MADEIRA, V. P. C. A pós-graduação em educação no Norte e Nordeste: desafios, avanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, Set /Out /Nov /Dez, 2005, nº 30. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n30/a06n30.pdf>> Acesso em: 18 mai. 2015.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 5, n 2, 2006. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART7_Vol5_N2.pdf> Acesso em: 9 mai. 2014

RODRIGUES. A. M. S; OLIVEIRA, C. M. V. C.; FREITAS, M. C.V. Globalização, cultura e sociedade da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 97 - 105, jan./jun.2001. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/439/249>> Acesso em: 6 mai. 2014.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 393p.

TEIXEIRA, P. M. M.; NETO, J. M. Pós-graduação e pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um estudo com base em dissertações e teses. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 559-578, 2011.

APÊNDICE

FICHAMENTO DAS DISSERTAÇÕES E TESES

1. DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: A FARMACOLOGIA COMO MODELO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Autor (a): Antonio Augusto Fidalgo Neto

Local e ano de realização: Instituto Oswaldo Cruz, 2011.

Foco de discussão: As tecnologias da informação no ambiente educacional, com foco no desenvolvimento e uso de um software para o ensino da Farmacologia e seu impacto na aprendizagem.

Problema de investigação: Não explicitado.

Metodologia: Não explicitada.

Fundamentação teórica: Alves, Neila Guimarães/ Nissani, Klein, Castro e Alves, Moreira, Rangachari, Kwan.

Resultados: No primeiro trabalho, foi possível notar que há uma disparidade significativa entre o uso de tais recursos, mas que, de modo geral, já se encontra bem difundido na educação brasileira. Poucos relatos analíticos e quantitativos foram encontrados. Também foi observada preocupação na montagem de laboratórios de informática, ao invés da criação de processos e de métodos de utilização, manutenção dos equipamentos, formação e capacitação dos professores dentre outros. No segundo trabalho, das dezesseis escolas médicas existentes no momento do estudo duas não participaram da pesquisa. Os alunos das escolas participantes do estudo, foram também convidados a participar respondendo um questionário. Essencialmente os dois questionários (alunos e professores) utilizados abordavam informações semelhantes; contudo, seriam respondidos sob diferentes pontos de vista. A partir dos dados obtidos foi possível desenhar o atual padrão de ensino da Farmacologia no Estado do Rio de Janeiro. O Documento 2 apresenta alguns dados sobre as práticas de ensino da Farmacologia nas escolas médicas do Rio de Janeiro. Professores e alunos responderam a questionários contendo perguntas sobre o grau de motivação para o estudo da disciplina, tipo preferencial das aulas (expositivas, casos clínicos, problematização etc.), bibliografia utilizada, aulas práticas, recursos tecnológicos, dificuldades encontradas entre outros para os alunos e para os professores, além de algumas também feitas aos alunos, tais como, as estratégias utilizadas em sala de aula, o nível de dificuldade e o desempenho médio dos alunos, etc. Possivelmente, os resultados mais importantes, e que talvez tenham influenciado todo desfecho dos estudos subsequente, foram a baixa motivação dos alunos quanto à disciplina e a falta de percepção quanto à integração entre a Farmacologia e as suas

disciplinas relacionadas, assim como a incapacidade de integrar os conceitos da Farmacologia com a prática clínica. Outros pontos de interesse foram o baixo uso de recursos envolvendo as tecnologias da informação – somente uma universidade das estudadas relatou o uso – e praticamente a ausência de aulas práticas e o uso de animais. No Documento 3, inspirado nos resultados do estudo anterior, buscou-se conhecer sobre a percepção dos professores quanto à interdisciplinaridade, sua aplicação e as relações com a formação docente. Este estudo preliminar foi relevante no sentido de tornar possível o conhecimento sobre as práticas interdisciplinares regionais e a correlação com os dados da literatura disponíveis. E, finalmente, o último (Documento 4) trazendo os resultados do uso do software, por alunos de cursos de graduação da área biomédica. Ao final do curso, todos os alunos realizaram um pós-teste e novamente com questões aleatórias. Dessa forma, foi possível analisar o impacto do uso do software sobre o aprendizado, considerando alunos sem experiência (não haviam cursado Farmacologia, com outros com experiência prévia (alunos que já haviam cursado a Farmacologia). Outras informações relacionadas ao software, como, por exemplo, sua usabilidade, foram obtidas a partir do uso da escala de *Likert*. Adicionalmente, a percepção do aluno quanto ao seu aprendizado, independente da nota obtida, foi considerada no questionário utilizado. Durante o processo de desenvolvimento, módulos do programa foram testados em experimentos-piloto, especialmente com o propósito de perceber a resposta dos alunos quanto ao uso desta ferramenta. Foram utilizadas duas metodologias: aquelas onde as notas dos alunos serviram como uma medida do aprendizado, e outra, avaliando o mesmo aluno, quanto aos aspectos motivacionais e a sua percepção sobre o aprendizado a partir do uso do software. Os alunos que utilizaram o software apresentaram melhora significativa nas notas dos testes, quando comparados aos alunos que não o utilizaram ao longo do curso. Além disso, levaram menos tempo na execução dos testes. Mesmo os alunos que participaram somente das aulas expositivas, sem a utilização do software, apresentaram melhora nas notas; contudo, aqueles que utilizaram o software ainda se diferenciaram. Nessa perspectiva, é possível a utilização de vários recursos pedagógicos diferentes nas aulas expositivas; entretanto, acredita-se que as tecnologias da informação tenham um papel facilitador neste processo. Assim, não é necessariamente o uso pelo uso da informática que resultará em benefícios na aprendizagem, e sim a utilização de estratégias pedagógicas – que poderão ser utilizadas em qualquer situação – mas que são mais facilmente implementadas com o uso dos softwares educativos.

Conclusões: Existem várias experiências com o uso das tecnologias da informação no ambiente educacional brasileiro, e em todos os segmentos do ensino, e a grande maioria delas é essencialmente quantitativa. O uso das tecnologias da informação no cenário educacional brasileiro ainda deve ser melhor estudado. Mas observa-se que o Brasil deveria investir mais em pesquisa e desenvolvimento destas tecnologias. Mais importante do que ter os recursos é saber se realmente promoverão melhoria tanto para o ensino, quanto para a aprendizagem. Quando são utilizados, pouco ou nenhum fundamento pedagógico é considerado. Existe a percepção por parte dos professores de que as práticas integradas trazem benefícios para a aprendizagem, mesmo que a interdisciplinaridade ainda não faça parte da formação dos nossos docentes, e possivelmente por isso ainda esteja longe de ser realidade em sala de aula. O ensino da Farmacologia precisa sofrer alterações, como, por exemplo, levar para a sala de

aula um conteúdo contextualizado. Acredita-se que o uso das tecnologias da informação possa contribuir nesta prática. O uso do software trouxe benefícios práticos para o aprendizado da Farmacologia, quando as notas foram utilizadas como medida de desempenho. Além disso, foi observada também uma percepção positiva em relação às vantagens do uso de tal tecnologia. Nesse caso, o software deverá ser utilizado como auxiliar no ensino da Farmacologia.

2. DISSERTAÇÕES FOCALIZANDO A INTERDISCIPLINARIDADE NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA PUCRS: RELAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Autor (a): Elise Oliveira Cordeiro.

Local e ano de realização: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), 2012.

Foco de discussão: Análise de dissertações desenvolvidas no Programa de Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, com foco na interdisciplinaridade.

Problema de investigação: De que maneira estão sendo estruturadas os trabalhos sobre interdisciplinaridade, desenvolvidas por Mestres em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS?

Metodologia: A pesquisa envolveu trabalhos de pós-graduados do Programa de mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com foco na linha de pesquisa Aprendizagem em Ciências e Matemática. Possui uma abordagem qualitativa e utilizou como fonte de registros o site da Biblioteca Central da PUCRS. As dissertações consideradas para a pesquisa compreende o período entre 2004 a 2010. Inicialmente, foram utilizados para a seleção no banco de dados o título da dissertação, as palavras-chave e os resumos. Para a análise dos dados foi aplicada a metodologia de Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiuzzi que envolve, principalmente, a desmontagem dos textos, unitarização, formação de unidades de significado, codificação, categorização e construção de metatextos.

Fundamentação teórica: Demo, Morin, Santomé, Fazenda e Japiassu.

Resultados: Foram encontradas dezessete dissertações com abordagem sob o tema da interdisciplinaridade. Porém, destacaram apenas sete dissertações que fundamentavam o objeto do estudo dessa pesquisa. Observou-se que em cada dissertação são mencionadas todas as fases da pesquisa, com análises e reflexões sobre avanços e dificuldades. Os trabalhos apresentaram diversos métodos e práticas educacionais, coerentes com uma metodologia de ensino interdisciplinar e suas considerações finais viabilizam um aprofundamento da fundamentação teórica inicial. Sentimentos como curiosidade, respeito, solidariedade, autonomia, comprometimento, permeiam as ideias e o desenvolvimento das dissertações selecionadas. Além disso, aspectos como: descontextualização do conteúdo e o cotidiano do estudante, pedagogia de projetos, grupos de estudos em trabalhos interdisciplinares, insatisfação e desmotivação demonstrada pelos alunos durante as aulas tradicionais, foram motivos para a origem das dissertações. As análises desses trabalhos resultaram na categorização de cinco temas: contribuições do trabalho interdisciplinar, dificuldades do trabalho interdisciplinar, formação de professores, socialização e construção do conhecimento. A contribuição do trabalho interdisciplinar favorece a conexão das diferentes

áreas de conhecimento, com a execução de projeto interdisciplinar possibilita a compreensão dos conteúdos e a relação com a realidade, além de combater a evasão e repetência escolar. No que se refere as dificuldades do trabalho interdisciplinar, destacam-se itens como resistência dos professores, falta de disponibilidade, déficit de preparo e conhecimento. Além da resistência dos alunos à pesquisa, dificuldades de participação e não cumprimento dos conteúdos previstos no currículo. Quanto a formação de professores, nas análises das dissertações, afirmam que propiciam mudanças de atitudes, avanço das concepções dos professores, motivação para a elaboração de novas propostas, necessidade de reflexão sobre a prática pedagógica, reflexão sobre a necessidade de atualização dos currículos e necessidade de incentivo da gestão escolar. A categoria da socialização expõe a interdisciplinaridade como influência no diálogo entre os professores, coordenações e secretarias de educação; interação, cooperação e respeito mútuo, bem como favorece no processo de aprendizagem e relação social. Na construção do conhecimento percebe-se a ação da interdisciplinaridade, a contribuição de propostas, explorações e investigações impulsionadas pelos próprios alunos, favorecendo que sejam sujeitos ativos na construção do conhecimento. Bem como, possibilita a discussão, reflexão e questionamento sobre ideias preexistentes. Além de contribuir, na auto avaliação seja profissional ou pessoal.

Conclusões: Todas as dissertações apresentaram avanços e dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa. As considerações finais de cada trabalho permitiram ênfase na relação entre teoria e prática no trabalho interdisciplinar. As pesquisas enfatizam a necessidade de reflexão sobre a prática pedagógica, condição de ensino, aprendizagem, entre outras questões já mencionadas no item anterior, tendo como principal contribuição da interdisciplinaridade, as conexões entre as diversas áreas dos saberes.

3. A OCEANOGRAFIA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS

Autor (a): Nadine Castro Paixão

Local e ano de realização: Universidade de São Paulo, 2011.

Foco de discussão: Desenvolver metodologia interdisciplinar para o ensino de Ciências com fenômenos do ambiente marinho, visando despertar interesse e aproximar alunos para a oceanografia, bem como contribuirá no processo de alfabetização científica.

Problema de investigação: Não explicitado.

Metodologia: A pesquisa envolveu alunos de duas turmas de 5º ano do ensino fundamental, de uma escola pública da cidade de São Paulo. O trabalho foi realizado a partir de um experimento envolvendo os alunos com a utilização de *Artemia salina*. Além disso, foram realizados debates e questionários abertos (aplicados como pré-teste e pós-teste), com intervalo de um mês. Além de realizarem o experimento, os sujeitos participantes da pesquisa, executaram exercício de resolução de pré-teste, de cunho ambiental com a intenção de conseguir utilizar conhecimentos adquiridos no laboratório em uma situação real. O mesmo teste acrescentado de algumas questões (pós-teste) foi realizado cerca de um mês depois. O exercício constitui-se de um texto base, descrevendo uma situação de intervenção humana no ambiente a fim de resolver um problema de ordem prática e a decorrente influência dessa alteração na economia da cidade. Ainda como parte da pesquisa foi realizado debate entre os estudantes simulando os atores sociais envolvidos na situação problema apresentada no texto suporte aos exercícios pré e pós-teste. Antes da execução dessas atividades, foram realizadas visitas a diversos ambientes costeiros, uma comunidade quilombola e projetos de agricultura com moluscos e peixes. Houve a realização de um debate entre os discentes com a presença de uma situação problema, que foi apresentada no texto suporte para os exercícios de pré e pós-teste. O foco do experimento era identificar o papel dos fatores ambientais luz e salinidade sobre a eclosão de cistos e frequências de organismos em amostras de crustáceos (Branchiopoda) *Artemia salina*. As atividades relacionadas ao experimento aconteceram em sala de aula, na qual, metade dos grupos (5 a 6 alunos) realizou experimentos considerando a luz e a outra metade a salinidade. Foram utilizados aquários, provetas, balança analítica. A contagem da quantidade dos indivíduos encontrados foi realizada duas vezes por semana, no período de três semanas. Foram confeccionadas tabelas e gráficos para armazenamento dos dados.

Fundamentação teórica: Lambert, Teixeira, Capechi e Carvalho, Santos.

Resultados: Os estudantes mostraram-se bastante envolvidos com a pesquisa, apresentavam-se comprometidos e responsáveis com os experimentos. Foram participativos na resolução dos exercícios e ficaram surpresos com os dados obtidos no trabalho. Observaram que na primeira contagem, muitos ovos não haviam eclodido. Nas respostas do pré-teste revelaram a

preocupação de responder corretamente, mesmo sem um entendimento real das respostas dadas. Foi possível observar a influência direta da salinidade e luminosidade sobre a *A. salina*. Durante os experimentos, houve a presença de fungos, ocasionando a morte de toda a população das artêmias. Dessa maneira, confirmando que tais organismos possuem limites de tolerância as variações ambientais. No que se refere aos problemas marinhos, citadas nos exercícios, os alunos perceberam que em alguns períodos a produção do lixo e os esgotos da cidade aumentam, muitas vezes, sendo depositados em canais que chegam até às praias. Algumas respostas foram semelhantes no pré e pós-testes. Nas respostas dos pós-testes observa-se que o texto suporte não foi o único a fornecer informações, tendo o experimento e o debate, papéis importantes nessa conclusão. Curiosamente, com uma frequência muito maior no pós-teste os estudantes não conseguiram propor soluções para o problema apresentado. Desta maneira, quando colocados nas posições dos diferentes atores sociais, foi possível aos estudantes observar o problema de diferentes pontos de vista e perceber melhor a sua complexidade, buscando respostas que iam além do retorno às condições originais e muitas vezes não conseguindo encontrá-las. Ficou perceptível nas respostas encontradas nos pós-teste uma diferenciação de amadurecimento na participação entre as duas turmas. Foi possível observar que o ensino integrado ao tema da oceanografia favorece que os estudantes percebam a influência dessa área de conhecimento com o seu dia a dia. Portanto, a variedade de formas com que se abordam os conteúdos científicos em sala de aula parece bastante vantajosa, favorecendo a aprendizagem por diversos caminhos.

Conclusões: A aplicação do pré e pós-teste nas turmas, mostrou-se fundamental. Pois foi possível observar, principalmente, nas respostas do exercício problema a diversidade dos conceitos de cada aluno. A contextualização dos conteúdos e o uso dos recursos materiais são de extrema importância na ciência e no processo de aprendizagem. A quantidade de aulas e a integração da biologia, química, física, numa só disciplina, contribuiu para a metodologia desenvolvida e na execução do conteúdo da oceanografia. O acesso à linguagem e metodologia científica contribuiu para o processo da alfabetização científica. O trabalho experimental em grupo possibilitou responsabilidade e autonomia de cada aluno, nas análises do seu trabalho. Para resolver a situação problema foram utilizados conhecimentos prévios dos estudantes e conceitos experienciados na viagem de estudo do meio. O debate proporcionou que cada estudante se colocasse um no lugar do outro, respeitando as diversas opiniões. Há uma clara mudança de postura dos estudantes após a realização de todas as atividades da pesquisa, a começar a perceber que o problema apresentado não era trivial e por reconhecer o outro nas suas tomadas de decisões, buscando para resolução de caminhos democráticos.

4. ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS NA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Autor (a): Simone Corrêa

Local e ano de realização: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), 2011.

Foco de discussão: A interdisciplinaridade na prática pedagógica de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Problema de investigação: Como a prática pedagógica interdisciplinar tem sido caracterizada nos programas de políticas educacionais do IFRJ, apresentada nos projetos políticos pedagógicos direcionados a formação de professores do curso de licenciatura em Química e, em especial, no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

Metodologia: A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, do tipo de estudo de caso. Foi realizada no Campus Nilópolis do IFRJ, com os estudantes do curso de Química, bolsistas do PIBID. Inicialmente foi aplicado o questionário a um pequeno grupo de alunos a fim de fazer uma sondagem sobre o grau de clareza apresentados nas perguntas. Isso levou à necessidade de alterar algumas perguntas. Depois dessa etapa, houve a análise dos resultados obtidos referente ao tema. O questionário abordava questões sobre o perfil do sujeito da pesquisa. Em seguida foi aplicado cinco perguntas para cada participante, que foram respondidas em forma de texto corrido. A fase de coleta de dados foi dividida em três momentos: primeiro, foram aplicados os questionários sem interferência, os participantes sabiam apenas que estavam participando de uma pesquisa; no segundo, coletamos sugestões para a execução do Produto Educacional e no terceiro momento foram apresentados os dados aos alunos.

Fundamentação teórica: Pereira, Morin, Resolução CNE/CP nº01, Fazenda, PPI do IFRJ, Krasilchik, Silva, Libâneo, Schnetzler, Gil-Perez, Pozo, Paviani, Anjos, Lenoir.

Resultados: As análises dos questionários foram divididas em categorias, e apresentaram como resultados que todos os bolsistas foram unânimes em afirmar que a oportunidade de crescimento profissional é o fator primordial na busca pelo envolvimento com Projetos. Os participantes asseguram que a chance de unir teoria à prática, somada ao auxílio financeiro, impulsionam efetivamente na decisão de sua participação. Todos os componentes textuais apontados na categoria que se referem à apropriação do conceito de interdisciplinaridade anunciam um enfoque relativo à interação entre disciplinas. Eles detectam claramente a presença das fronteiras existentes nas disciplinas e a necessidade de conexões entre as mesmas. No que se refere a compreensão do projeto, destacam-se a possibilidade de integração entre teoria e prática, o incentivo à docência e o estímulo a prática interdisciplinar. Quanto a participação de debates sobre interdisciplinaridade, metade dos bolsistas participa, com certa frequência, de momentos do PIBID destinados a debates sobre interdisciplinaridade na Educação Básica. Porém, foi possível observar que a grande maioria dos licenciandos ainda não percebe a relação entre conteúdos atitudinais e interdisciplinaridade - visto que esse

era um dos objetivos dos questionários - já que tais conteúdos estão representados pelos componentes textuais, atitudes, valores e normas. Sobretudo, Todos foram unânimes em relatar que consideram o Projeto PIBID Institucional um projeto interdisciplinar, com foco entre as disciplinas de Química, Física e Matemática. Os alunos compreenderam a necessidade de pôr em prática o fazer pedagógico e elaboraram um caderno com orientações didático-pedagógicas tendo como tema do trabalho, a interdisciplinaridade. Os bolsistas procuram refletir sobre a forma de aprendizado do aluno, se preocupam com o interesse dos mesmos e também a forma de estimulá-los. Depois foi elaborado um caderno de orientações didático-pedagógicas tendo a interdisciplinaridade como tema de trabalho.

Conclusões: O grupo de participantes compreendeu melhor a interdisciplinaridade a partir da participação no projeto de iniciação à docência. Os bolsistas defendem a importância do programa para a formação docente, pois colabora na vivência de relacionar a teoria e a prática. Explicam ter insegurança quanto a sua postura didática, em especial no trabalho interdisciplinar. Ao longo da pesquisa, foi possível identificar que os documentos oficiais, valorizam e incentivam a prática interdisciplinar. Mas vale alertar que investir em políticas públicas institucionais é condição de crescimento educacional.

5. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ESTRATÉGIA CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR

Autor (a): Tatiana Santos Mello

Local e ano de realização: Universidade do Grande Rio, 2011.

Foco de discussão: A interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de ciências, a partir das orientações contidas nos PCN.

Problema de investigação: De que forma oficinas pedagógicas interdisciplinares e contextualizadas de cor e luz podem incentivar e contribuir para contornar dificuldades apresentadas pelos professores nas aulas de ciências?

Metodologia: A pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo quanti-qualitativo. Envolveu quatorze professores do Ensino Fundamental, do turno da manhã e tarde, de duas Escolas Estaduais do município de Niterói – RJ. Inicialmente foi aplicado um questionário sócio profissional aos docentes. Em seguida, realizado um encontro interdisciplinar para discutir os temas: Interdisciplinaridade, Temas Transversais e Formação Continuada para professores de Ciências. Doze professores participaram da oficina e nove participaram do Encontro Interdisciplinar, com foco em leitura e debate. A oficina teve duas abordagens diferentes sobre diferentes áreas: Física, Artes, Química e Biologia.

Fundamentação teórica: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Novikoff, Ricardo, Macedo, Pombo, Luck, Gattás.

Resultados: No encontro interdisciplinar conversando sobre a Interdisciplinaridade, alguns professores relatam que os trabalhos são fragmentados, a seleção dos conteúdos é feita aleatoriamente e dificulta o trabalho interdisciplinar. Os relatos mostram a importância dos temas transversais no contexto da sala de aula. Houve grande participação e dedicação durante o desenvolvimento das oficinas interdisciplinares. Os professores tiveram bons resultados, cada um em uma especificidade da sua formação, com bom envolvimento nas outras áreas. O acesso a materiais pedagógicos, acréscimo de horas extras, planejamento e parceria com ensino superior, favoreceram para o bom resultado do trabalho.

Conclusões: Por meio dos dados dos questionários, observou-se que grande parte dos professores explica que as condições físicas das escolas dificultam um trabalho interdisciplinar e enfatizam que o excesso de alunos em sala de aula atrapalha o desenvolvimento de algumas atividades. Fica evidenciado nos dados que a interdisciplinaridade depende da atitude. A baixa remuneração e a desvalorização do professor do Estado faz com que os profissionais busquem em outras instituições sua complementação financeira, dificultando a articulação de planejamentos com os outros professores, falta de comunicação entre as áreas e continuidade de cursos que contribuem à formação continuada, principalmente para o ensino da Física. Nas discussões e relatórios, os

professores declaram a necessidade e a importância de investir na formação continuada. A relação entre os alunos e professores é pacífica, não sendo esse um dos motivos que interferem um trabalho interdisciplinar. Os maiores problemas estão na falta de professores, articulação de planejamentos coletivos e falta de comunicação entre as áreas. Os entendimentos sobre o que seja interdisciplinaridade, denotam clareza quanto ao seu sentido, mas que ainda indicam a não percepção do professor quanto à gestão escolar neste processo. Quanto ao conceito de contextualização, os professores demonstraram tanto nas respostas dadas como nas oficinas, a importância e aplicabilidade dessa metodologia em sala de aula. Uma das ações discutidas no encontro baseia-se na necessidade de inclusão e participação das universidades na educação básica, além de mudanças nas políticas educacionais. O ensino de ciências encontra vários problemas devido a um conjunto de procedimentos inadequados, dos quais destacam-se a falta de um coordenador de área para sanar um pouco essa problemática enfrentada pelos professores - a falta de tempo dos professores e de organização da escola - que acaba por desperdiçar enriquecedores momentos de conhecimento. Mesmo considerando que o tempo foi curto para a realização de maiores discussões, foi possível alcançar o objetivo de envolver os professores com o tema e motivá-los para a formação continuada. A oficina buscou uma interação de teoria e prática, junto a temas importantes associados ao trabalho do professor: PCN; interdisciplinaridade e contextualização; formação continuada e oficinas de cor-luz e pigmento. Um aspecto importante usado nessas atividades foi a introdução do caráter investigativo. Após a realização dessas oficinas, pode-se verificar que a utilização dos aspectos qualitativos em detrimento dos quantitativos é adequada para o ensino de ciências nas escolas de Ensino Fundamental. Esta observação foi confirmada através da ação dos professores durante o encontro e as oficinas de cores

6. A CONSTRUÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE A PARTIR DOS SABERES DOCENTES NAS CIÊNCIAS NATURAIS: A REALIDADE DE DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Autor (a): Bruna Carminatti

Local e ano de realização: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

Foco de discussão: Busca evidenciar de que forma os saberes que os professores de ciências possuem, sobre as ciências, estão presentes nas práticas pedagógicas deles, como são construídos e como contribuem para a prática interdisciplinar.

Problema de investigação: De que maneira os saberes dos professores de ciências podem contribuir para que a prática de ensino seja interdisciplinar?

Metodologia: A pesquisa envolveu duas escolas públicas de Ensino Médio no norte do Rio Grande do Sul. Possui uma abordagem qualitativa etnográfica e teve como sujeitos da investigação nove professores que trabalham com as disciplinas de Ciências da Natureza (física química e biologia). Inicialmente foi aplicado um questionário com questões objetivas na busca de obter dados relacionados a formação superior, carga horária, gênero, idade e concepções sobre os dois temas principais dessa dissertação: interdisciplinaridade e saberes docentes do Ensino Médio Politécnico. A partir das análises das respostas dos professores, foi desenvolvida a etapa de entrevistas, com gravações, tendo o intuito de aprofundar e investigar sobre a prática interdisciplinar deles nas Ciências da Natureza, como os saberes que possuem podem contribuir para a interdisciplinaridade. Além disso, foram observadas reuniões de áreas, quinzenalmente, com discussões em diversos temas, inclusive a interdisciplinaridade. Foram acessados alguns documentos como o Projeto Político Pedagógico e o Regimento escolar, das duas escolas, na busca de identificar perspectivas interdisciplinares e contextualizadas, como realização de uma terceira etapa, a pós-entrevista. Concomitantemente, foram observados momentos clássicos dos educadores, no qual eram discutidos diversos temas. Tais reuniões foram registradas na forma de memórias, em um caderno de campo, no qual constam datas e temas debatidos. Também foram feitas algumas anotações da pesquisadora a respeito de manifestações e/ou acontecimentos relevantes a temática. As análises das entrevistas, documentos e registros das reuniões possuíram uma abordagem de análise textual discursiva.

Fundamentação teórica: Freire, Moreira, Ostermann, Cavalcanti, Chassot, Santomé, Japiassu.

Resultados: Com base nas respostas dos questionários, observa-se que os professores conhecem e compreendem superficialmente os documentos e a proposta do Ensino Médio Politécnico (EMP). A maioria acredita que a formação continuada é imprescindível para a melhora na qualidade de ensino, e esta por sua vez, está relacionada a interdisciplinaridade. Na concepção dos sujeitos da pesquisa, os saberes docentes também são importantes para a construção de práticas interdisciplinares, e explicam que esses não provêm apenas dos

cursos/faculdades. Sobre o politécnico, a maioria argumenta que é uma proposta inovadora, que visa superar a fragmentação e construir a interdisciplinaridade no ensino, entretanto, boa parte pensa que apenas juntar as disciplinas significa um trabalho interdisciplinar. No entanto, a maioria dos professores conhece superficialmente a proposta e os próprios documentos de suas escolas. No que se refere aos resultados das entrevistas, surgiram duas categorias de análises: Interdisciplinaridade no EMP e seus entraves (Categoria 1) , e Superando os entraves: os saberes docentes como promotores na construção da interdisciplinaridade (Categoria 2). Na categoria 1, apresenta que um dos entraves para a construção da interdisciplinaridade é a dificuldade de compreensão sobre a mesma, também, argumentam que ela não é o único indicador de qualidade e que além disso, os professores não sabem direito a melhor forma de aplicá-la. Outros obstáculos são que nem todos os conteúdos podem ser trabalhados interdisciplinarmente e também, faltam momentos específicos para planejamento que seja possível desenvolver trabalhos com esse foco, além da resistência dos professores e a novidade em termos de proposta sobre o EMP. Na categoria 2, embora haja alguns entendimentos incompletos ou errôneos sobre a interdisciplinaridade, a percepção sobre a necessidade de interação entre disciplinas e professores é considerado importante. Os professores mostraram-se conscientes de que são eles mesmos os agentes de mudanças. Sobre os saberes docentes, obtiveram diversas respostas e explicam que eles são construídos a partir de leituras, cursos, palestras e pesquisas, o que contribuem para o planejamento interdisciplinar, sendo fundamental para o EMP. Nos documentos oficiais que regem o funcionamento, organização e práticas pedagógicas da escola, constam, em muitos trechos, discursos interdisciplinares e contextualizados, bem como os que valorizam os saberes docentes. A análise dos documentos mostra que, no discurso, as práticas conteudistas que reproduziam o conhecimento e a ciência como verdades estanques e fragmentadas, foram superadas. A presença dos trechos que dão ênfase a interdisciplinaridade, demonstra que há a consciência da necessidade de avançar por estes caminhos. Em umas das escolas, durante as reuniões, foi possível observar que as mudanças trazidas pela implantação sempre foram muito discutidas, entretanto, questões sobre avaliação emancipatória e o uso de conceitos de notas eram temas mais discutidos. Na outra escola, a maioria dos encontros foi utilizada para conselho de classe, embora na pauta estivessem também os temas vinculados ao EMP.

Conclusões: Foi possível perceber que a interdisciplinaridade está presente na área das Ciências da Natureza e percorre os depoimentos dos sujeitos da pesquisa. Além disso, observa-se que os professores carregam consigo grandes saberes docentes, propiciados das experiências, formação inicial e continuada, encorajando-os aos desafios e exigências no processo de ensino. A interação e troca de ideias entre os professores são fundamentais para a prática da interdisciplinaridade, itens importantes para a implantação do Ensino Médio Politécnico. Observou-se que a interdisciplinaridade foi ponto chave para a execução desse novo sistema; porém, pode-se afirmar que todas as exigências e mudanças inicialmente foram repudiadas e sofreram resistência de muitos docentes. No desenvolvimento da pesquisa observou-se que existem professores que praticam as novas demandas exigidas pelo ensino, entretanto no que se refere ao ensino das Ciências da Natureza, nota-se que existe um distanciamento entre a forma de ensinar e a realidade das escolas, embora o trabalho interdisciplinar já esteja sendo iniciado.

7. A PRÁTICA INTERDISCIPLINAR COMO ESTRATÉGIA DA INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Autor (a): Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino

Local e ano de realização: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

Foco de discussão: Formação continuada de professores de Ciências da Natureza.

Problema de investigação: Não explicitado.

Fundamentação teórica: Morin, Tozoni-Reis, Freire, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Santomé, Fazenda.

Metodologia: A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e foi desenvolvida em três etapas: questionário com perguntas abertas, observação participante e observações das aulas, reuniões e questionários abertos aplicados aos professores após a aula-diálogo. Foi realizada em uma escola particular, na cidade de Natal – RN, os sujeitos da pesquisa foram 16 professores do Ensino Médio das disciplinas da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, sendo 4 de cada área. A técnica de coleta de dados, com questionários, foi dividida em duas etapas: a primeira tinha como objetivo, caracterizar melhor os participantes quanto a sua formação profissional, titulação, experiência na área, disciplina que leciona e carga horária semanal. A segunda era formada por duas questões abertas, a primeira tinha como princípio identificar as opiniões dos professores sobre os temas da interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, e a segunda, descrever as características de um professor interdisciplinar. A segunda parte do trabalho utilizou como instrumento de investigação a observação participante, que seria o contato do pesquisador com o ambiente da pesquisa. A terceira etapa se deu a partir da observação e questionários abertos após a aula diálogo, com os professores.

Resultados: Nas análises dos questionários foi possível observar que os professores não possuíam um conceito claro sobre multidisciplinaridade e interdisciplinaridade e sobre as características que deve ter um professor para realizar uma prática interdisciplinar, situação que pode ter sido causada pela carência de estudos ou pelo motivo da palavra ter sentido polissêmico. Não houve distinção entre os professores que só davam aulas em escolas privadas dos que também davam aulas em instituições da rede pública. Seguido dos resultados dessa primeira etapa, buscou-se motivação com alguns textos sobre interdisciplinaridade. Os professores relatam que o tema é caótico e apresenta muitas dúvidas, indicando uma afinidade com as ideias pedagógicas de Ivani Fazenda. Ao coordenar um grupo de professores, com o propósito de estudar documentos oficiais sobre interdisciplinaridade e implementar atividades com essa perspectiva, houve dificuldades uma vez que os próprios professores não entendiam o sentido da interdisciplinaridade. As discussões levaram a angústias dos professores sobre suas metodologias de trabalho. Ao avaliarem a sua prática, apesar de ter receio de dizer, a

maioria dos professores se mostrou tradicionalista, embora aceite e perceba a necessidade de novas metodologias. Através de encontros e projetos, percebia a aproximação e parceria entre os professores. Após a execução da aula diálogo com os alunos os professores perceberam a importância de preparação da sua disciplina. A aula partilhada possibilitou uma boa relação interpessoal entre professores e entre eles e os alunos. A análise da aula utilizou duas ferramentas: um questionário respondido logo após o término da aula e uma reunião do grupo interdisciplinar e coordenação pedagógica para definir e discutir pontos positivos e negativos da aula que foram apontados a partir da observação guiada por roteiro. A avaliação da aula permitiu ao grupo perceber que a interdisciplinaridade ainda não tinha sido alcançada de maneira plena, e perceber que a interdisciplinaridade não é apenas um conceito, mas uma ação contínua. O grupo se reuniu para discutir os limites e as possibilidades ao trabalhar com a interdisciplinaridade e a aula diálogo. Foram citadas como possibilidades: a interação entre os professores como forma de companheirismo, a possibilidade do planejamento integrado e a aula diálogo que impele o professor a buscar mais conhecimentos do assunto abordado. Sobre os limites ao trabalhar a interdisciplinaridade e a aula diálogo, foram mencionadas: a falta de tempo para organizar o projeto, de material adequado, número de alunos por turma, desconhecimento desse modelo de ensino, que pode ocasionar a superficialidade do conhecimento.

Conclusões: Observou-se a necessidade da formação continuada e o importante papel da escola em estimular e promover meios para a criação e manutenção de grupos de formação. A partir das necessidades, o grupo percebeu a carência de suas práticas pedagógicas e buscaram a reconstruir sua formação, práticas, partilhar experiências, tendo com resultado um trabalho produtivo. O trabalho em equipe consolidou a importância do diálogo, participação, partilha e confiança entre os participantes. A remuneração dos estudos, foi importante a medida que valorizou e incentivou o profissional em sua formação continuada. A apresentação da proposta do trabalho interdisciplinar, aula diálogo se mostrou muito útil para o grupo, pois facilitou o posicionamento do professor em relação às práticas interdisciplinares e o trabalho em grupo, permitindo uma maior integração dos conhecimentos disciplinares e maior conexão entre os professores das diversas disciplinas envolvidas no processo. Além disso, notou-se a importância da existência de coordenadores para nortear as atividades do grupo. Os objetos de investigação, questionários e entrevista, mostraram-se satisfatórios, embora as entrevistas pudessem ter esclarecido melhor algumas questões do trabalho. No entanto, os resultados e contribuição da instituição contribuíram no processo de formação continuada e progresso do grupo interdisciplinar.

8. AVALIAÇÃO NO ENSINO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DISCENTE

Autor (a): Rosiméri dos Santos

Local e ano de realização: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2006.

Foco de discussão: Percepção de alunos sobre avaliação realizada por professores de ciências.

Problema de investigação: Como promover a participação dos alunos no processo de avaliação da aprendizagem, em escolas públicas, em atividades interdisciplinares de Ciências do Ensino Médio?

Metodologia: A pesquisa envolveu estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Porto Alegre (RS). A coleta dos dados foi realizada em três momentos distintos: foi proposto aos alunos que redigissem um texto comentando suas percepções sobre o processo de avaliação realizado pelos professores nas disciplinas de Física, Química e Biologia. Isso ocorreu antes e após a execução de um projeto interdisciplinar; e uma entrevista com 10 alunos do grupo, para esclarecimento de questões que surgiram após a análise e categorização das redações. A seleção desses últimos teve como base a clareza e consistência de argumentos nas redações. Após leitura atenta e cuidadosa, elas foram agrupadas em categorias iniciais, as quais foram integradas em itens mais abrangentes. As entrevistas foram gravadas em áudio, a partir de 33 questões pré-elaboradas.

Fundamentação teórica: Vasconcellos, Perrenoud, Hoffman, Zabala, Hadji.

Resultados: Foi possível identificar alguns dos aspectos vinculados ao processo de avaliação escolar, tais como: os instrumentos de avaliação, os critérios e habilidades valorizadas pelos professores de Ciências, os agentes do processo de avaliação, entre outros. As categorias construídas a partir da análise de conteúdo dos depoimentos dos alunos abrangem: A finalidade da educação institucional e o ensino interdisciplinar; A metodologia utilizada nas aulas de Ciências; Os instrumentos de uma avaliação formativa e os enfoques qualitativos e quantitativos; O processo de auto regulação do aluno, sob a perspectiva de uma avaliação formativa e qualitativa. No que se refere a categoria de finalidade da educação institucional e o ensino interdisciplinar, os depoimentos dos alunos indicam que a educação institucional é recebida por muitos estudantes, como uma forma de adquirir conhecimentos e articular instrumentos que permitam a modificação da realidade social. A falta de condições para o estudante investir na sua formação e qualificação de sua aprendizagem. Aspectos como a inexistência de bolsas de estudo, precariedade das instalações escolares, o custo elevado do material escolar, entre outros, são indicados pelos alunos, como justificativas para os baixos rendimentos. As reprovações nas disciplinas de Física, Química e Biologia decorrem da necessidade de aplicar conhecimentos matemáticos e a necessidade de se ter uma referência segura em pré-requisitos anteriores. Acrescenta-se que alunos com dificuldades para acompanhar satisfatoriamente as avaliações, ficam mais tranquilos quando o professor não

usa apenas os resultados das provas para emitir o parecer no final do período letivo. Constatase que o aluno não identifica relações entre as diferentes áreas do conhecimento. Assim, é importante que o educador atento realize um processo de avaliação integrando à realidade do aluno os conhecimentos trabalhados e propiciando a aplicação dos conhecimentos adquiridos a contextos novos e diferenciados. O que se subentende que também a metodologia utilizada, em sala de aula, pelas disciplinas de Ciências necessita ser revisada. Observa-se que a mudança no processo de avaliação está vinculada à mudança na metodologia do trabalho escolar. Além disso, as dificuldades no domínio da linguagem técnica utilizada no estudo do conhecimento científico são obstáculos que devem ser superados no processo de avaliação. Na categoria sobre a metodologia utilizada nas aulas de Ciências, o uso acentuado do livro didático e a falta de equilíbrio entre a teoria e a prática são indicados como os principais recursos de ensino e a causa dos resultados insatisfatórios nas avaliações, gerando dificuldades de compreensão dos conceitos trabalhados. É percebido por muitos alunos o interesse do professor em criar condições favoráveis para a aprendizagem. Apesar deste envolvimento, alguns estudantes destacam que é difícil aprender Ciências em livros didáticos. É proposto o uso de métodos diversificados, que tornariam as aulas mais interessantes, equilibrando a teoria e a prática. Alguns professores, segundo os depoimentos, tentam motivar os alunos para o estudo, diversificando os critérios de avaliação do desempenho em aspectos qualitativos e quantitativos. Os aspectos qualitativos, neste enfoque, referem-se a critérios de representatividade, de participação, de solidariedade e consciência social e cidadã e não, apenas, ao comprometimento do aluno em sala de aula. Os aspectos quantitativos indicam a compreensão de conceitos e estabelecimento das relações entre os princípios que regem as Ciências; destaca-se que o conhecimento formal pode ser medido, mensurado. Com base nisso, na categoria sobre os instrumentos de uma avaliação formativa e os enfoques qualitativo e quantitativo, alguns estudantes, ao destacarem a influência da metodologia utilizada nos seus desempenhos em aula, indicaram que os critérios de avaliação são fatores que motivam a participação do aluno em sala de aula. O processo de auto regulação do aluno sob a perspectiva de uma avaliação formativa e qualitativa, alguns estudantes reconhecem que os seus desempenhos nas disciplinas de Ciências dependem dos interesses, dificuldades individuais e, também de suas preferências por professores. Desta forma, o desempenho do aluno está associado a fatores como: o estilo do professor encaminhar as propostas pedagógicas (autoritário/democrático), a organização da escola referente à forma de avaliar, o espaço para o diálogo e a possibilidade de reformulação metodológica. A metodologia utilizada por muitos professores afasta o aluno do questionamento e do envolvimento efetivo com o fenômeno analisado. Estes depoimentos indicam, ainda, que alguns estudantes encaram a avaliação como momentos nos quais o professor vigia e fiscaliza o trabalho escolar; outros percebem que são oportunidades de indicar ao professor como ele aprende e, assim, permitir a reformulação do processo de ensino e o resgate de informações que facilitam a aprendizagem. Espera-se que sejam oportunizados aos estudantes momentos significativos de auto avaliação, nos quais possam questionar os seus desempenhos e, também, propor alternativas para qualificar as propostas oferecidas por seus professores.

Conclusões: Constataram-se evidências de que o uso das técnicas tradicionais de avaliação tem sido associado a práticas alternativas e integradas a um contexto interdisciplinar,

destacando-se entre elas: o exercício do questionamento e da ênfase à elaboração de argumentos críticos e coerentes; o uso de instrumentos de avaliação diferenciados; a análise conjunta dos dados obtidos no processo de avaliação; a participação de disciplinas do currículo escolar em trabalhos integrados às necessidades do grupo de estudantes e o exercício permanente da auto avaliação. A participação dos estudantes não precisa ficar restrita às resoluções dos desafios oferecidos pelos instrumentos utilizados no processo de avaliação. Pode se dar na troca permanente de informações entre o professor e o aluno, no que se refere a critérios, à diversificação de instrumentos e de situações de aprendizagem. Além disso, O processo de avaliação da aprendizagem poderia promover a participação dos alunos em atividades interdisciplinares de ciências do Ensino Médio, desde que o professor promovesse alterações significativas na sua rotina de sala de aula. Aperfeiçoar o processo de avaliação implica em alterar a metodologia de ensino nas disciplinas de ciências do Ensino Médio.

9. DISRUPTORES ENDÓCRINOS: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Autor (a): Carlos Miguel Silva Leite

Local e ano de realização: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Faculdade de Física, 2009.

Foco de discussão: A interdisciplinaridade como forma de evidenciar conhecimentos sobre o impacto ambiental e o risco que os disruptores endócrinos podem ocasionar à saúde pública e possíveis soluções.

Problema de investigação: De que maneira seria possível fundamentar um trabalho interdisciplinar e cooperativo que fosse capaz de revelar informações objetivas sobre os riscos dos disruptores endócrinos, proporcionando mudanças nas atitudes ecológicas dos participantes da pesquisa?

Metodologia: O trabalho foi direcionado a uma pesquisa-participativa de abordagem qualitativa e natureza exploratória. Os participantes foram alunos e professores, nas áreas de história, matemática e ciências, da 7ª série de uma escola estadual na qual o pesquisador trabalha, em Porto Alegre/RS. Foram realizadas observações das atividades propostas, registros dos debates após a apresentação de vídeos sobre o tema, assim como a produção de criações textuais dos alunos.

Fundamentação teórica: Rocha Filho, Basso e Borges, Edgar Morin, Santomé, Moraes, Moretto, Maturana, Hillebrand, Feltrin, Piaget, Rocha Filho, Moreira, Demo.

Resultados: Parte dos professores não apresentou interesse em participar da pesquisa, houve dificuldade para a resolução dos questionários e flexibilidade em seus horários de aula para conversas com os alunos. Entretanto, a partir de conversas informais, todos demonstraram gostar da proposta interdisciplinar de trabalho, incentivando a pesquisa. Dentre oito alunos que responderam os questionários, cinco apresentaram respostas, consideravelmente, corretas. Após assistir ao vídeo, a maioria dos alunos enfatizou a importância das glândulas e dos hormônios para o funcionamento do organismo. Porém, metade dos alunos citou temas como a degradação ao meio ambiente, em virtude da lixiviação de substâncias sintéticas e danos ao organismo de animais. Enquanto, a outra metade enfatizou problemas de saúde, como por exemplo, aos problemas de fertilidade humana, em especial aos homens, como a baixa contagem de células sexuais, ou células anômalas.

Conclusões: Mostrou resultados satisfatórios quanto ao aproveitamento dos alunos.

10. INTERDISCIPLINARIDADE NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

Autor (a): Cristiane da Silva Stamberg.

Local e ano de realização: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2009.

Foco de discussão: A interdisciplinaridade na prática pedagógica dos professores de ciências do Ensino Fundamental.

Problema de investigação: Como os professores de Ciências do Ensino Fundamental atribuem à interdisciplinaridade as suas práticas pedagógicas?

Metodologia: A pesquisa envolveu professores de Ciências do Ensino Fundamental de escolas municipais, estaduais e particulares de Educação Básica de São Luiz Gonzaga (RS). O desenvolvimento da investigação se deu a partir de: manifestações orais e entrevistas semi-estruturadas escritas de 14 professores do Ensino Fundamental que atuam na disciplina de Ciências. Observações da prática pedagógica do trabalho interdisciplinar em sala de aula.

Fundamentação teórica: Fazenda, Japiassu, Moraes, Ostermann, Santomé; Rocha Filho, Borges e Basso.

Resultados: A partir das análises das respostas dos questionários foi possível observar que a maioria dos professores possui uma visão correta da interdisciplinaridade. Explicam que uma das maiores dificuldades apresentadas pelos professores da área de ciências está relacionada ao tempo disponível às aulas, que impede o planejamento das disciplinas com outros professores. A falta de compreensão sobre o tema, por parte de alguns professores, e a falta de orientação também são citados como desafios para a execução de uma prática interdisciplinar. Dentre outras dificuldades destacam-se a resistência de alguns docentes, pois resistem trabalhar em conjunto e preferem apenas trabalhar suas aulas e dar por encerrada a sua responsabilidade, além de negar que precisam melhorar sua prática; e a indisciplina dos alunos, que não estão acostumados com práticas pedagógicas diferentes. O trabalho em forma de projetos é a maneira mais próxima que os docentes encontram de inserir a prática das propostas interdisciplinares. Porém, outro obstáculo observado sobre a execução do trabalho interdisciplinar, é que a grande maioria dos professores assume não terem recebido preparo e formação, durante a graduação, para a execução de práticas interdisciplinares, e afirmam que as próprias disciplinas acadêmicas eram trabalhadas de forma fragmentária. Pois a busca e a aprendizagem se deram por meio de leituras, de observação e reflexões sobre a própria prática. Além disso, muitos defendem não ser possível integrar a teoria e a prática de maneira interdisciplinar. Não obstante, outros professores argumentam que a prática interdisciplinar favorece a aproximação dos docentes e discentes, e possibilita o resgate de princípios como a ética e a cidadania, promovendo a reflexão sobre seus atos e ações. Relatam que para construir mudanças necessárias que adotem a prática interdisciplinar, é preciso também rever

o projeto pedagógico, assim todos os professores teriam a oportunidade de, envolvidos no processo, planejar suas ações.

Conclusões: Observa-se que a forma do ensino é fragmentada, sem favorecer uma aprendizagem significativa. Esse fato ainda é agravado pela dificuldade em executar uma prática interdisciplinar, como a falta de tempo para planejamento, falta de cumplicidade e diálogo, e a carência do ensino e prática no que se refere à formação docente. Desse modo, os professores acreditam que são necessárias modificações nos currículos de acordo com a realidade escolar, existência de cumplicidade e diálogo entre os profissionais da educação, apoio das secretarias de educação, planejamento de horários e formação dos professores.